

ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI  
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

**ADAY ORTAOKUL MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN ZİHNİN  
UZAMSAL ALIŞKANLIKLARI DÜZEYLERİ**

Faysal ÇEKER

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Doç. Dr. Melih TURĐUT

Eskişehir, 2018

**ESKİŞEHİR OSMANGAZI ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜŐÜ**  
**JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI**

**Faysal ÇEKER** tarafından hazırlanan **Aday Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Zihnin Uzamsal Alışkanlıkları Düzeyleri** başlıklı bu tez, **24/05/2018** tarihinde *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği*'nin ilgili maddeleri uyarınca yapılan **Tez Savunma Sınavı** sonucunda **başarılı** bulunarak, jürimiz tarafından oy birliği/ oy çokluğu ile Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

<u>Görevi</u>	<u>Unvanı Adı SOYADI</u>	<u>İmza</u>
Jüri Başkanı :	Prof. Dr. Süha YILMAZ	.....
Danışman :	Doç. Dr. Melih TURĐUT	.....
Üye :	Prof. Dr. Kürşat YENİLMEZ	.....

Prof. Dr. Eyüp ARTVİNLİ  
Enstitü Müdürü

## ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

**Aday Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Zihnin Uzamsal Alışkanlıkları Düzeyleri** başlıklı tezin bizzat tarafımda hazırlanan, özgün bir çalışma olduğunu; bu çalışmanın tüm aşamalarında (hazırlık, veri toplama, analiz, bilgilerin sunumu ve raporlaştırma vb.) bilimsel etik ilke ve kurallara uygun olarak hareket ettiğimi; bu çalışma kapsamında elde edilmeyen tüm veri, bilgi vb. için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara çalışmanın kaynakçasında yer verdiğimi; bu çalışmanın Eskişehir Osmangazi Üniversitesi tarafından kullanılan “Bilimsel İntihal Tespit Programı”yla tarandığını ve hiçbir “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, herhangi bir biçimde bu çalışmamla ilgili yukarıdaki beyanıma aykırı bir durumun saptanması halinde, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçların sorumluluğunu kabul ettiğimi bildiririm.

30/04/2018

Faysal ÇEKER

## Teşekkür

En kötü zamanlarda yardımına koşan ve bu zorlu süreci başarıyla bitirmem için gerekli desteği esirgemeyen değerli tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Melih TURĞUT'a öncelikli olarak teşekkür ederim.

Ders döneminde ve sonrasında da sıcak ve samimi bir ortam içerisinde akademik perspektifimizi geliştirmek için gerekli bütün çabayı fazlasıyla gösteren kıymetli hocalarım Sayın Prof. Dr. Kürşat YENİLMEZ, Dr. Öğr. Üyesi Emre EV ÇİMEN, Prof. Dr. Aytaç KURTULUŞ ve Prof. Dr. Pınar ANAPA SABAN'a teşekkür ederim.

Yüksek Lisans çalışmalarım esnasında beni tolere eden ve gerekli manevi desteği veren Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı'ndaki kıymetli başkanlarım ve çalışma arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Eğitim hayatımın en olgun meyvesi olan bu tez çalışmamı, beni okutup büyüterek benden daha çok katkı sunduğunu düşündüğüm kıymetli annem Hasibe ÇEKER'e en derin teşekkür ve sevgilerimle ithaf ediyorum.

Faysal ÇEKER

## İçindekiler

Teşekkür.....	i
İçindekiler .....	ii
Tablolar Listesi.....	v
Şekiller Listesi.....	vii
Özet .....	1
Abstract .....	3
BİRİNCİ BÖLÜM .....	5
1. Giriş.....	5
1.1. Problem Durumu .....	8
1.2. Araştırmanın Amacı .....	9
1.3. Araştırmanın Önemi .....	10
1.4. Sayıtlılar .....	10
1.5. Sınırlılıklar.....	11
1.6. Tanımlar .....	11
1.7. Kısaltmalar .....	12
İKİNCİ BÖLÜM.....	13
2. Kuramsal Çerçeve .....	13
2.1. Uzamsal ve Matematiksel Düşünme .....	13
2.2. Uzamsal Yetenek ve Bileşenleri.....	16
2.2.1. Uzamsal görselleştirme (Spatial visualization).....	19
2.2.2. Uzamsal yönelim (Spatial orientation) .....	20
2.2.3. Uzamsal ilişkiler (Spatial relations).....	20
2.2.4. Zihinsel döndürme (Mental rotation).....	21
2.2.5. Uzamsal algı (Spatial perception).....	21
2.3. Zihin Alışkanlıkları .....	22
2.4. Zihnin Uzamsal Alışkanlıkları ve Alt Boyutları .....	28
2.4.1. Örüntüyü fark etme (Pattern recognition):.....	29
2.4.2. Uzamsal tasvir (Spatial description):.....	29
2.4.3. Görselleştirme (Visualization):.....	29
2.4.4. Uzamsal kavram kullanımı (Spatial concept use): .....	30
2.4.5. Uzamsal araç kullanımı (Spatial tool use):.....	30
2.5 Zihin Alışkanlıklarıyla İlgili Yapılan Diğer Çalışmalar.....	31
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM .....	33

3. Yöntem.....	33
3.1. Araştırma Deseni.....	33
3.2. Çalışma Grubu.....	34
3.2.1. Birinci çalışma grubu.....	34
3.2.2. İkinci çalışma grubu.....	36
3.3. Veri Toplama Araçları.....	40
3.3.1. Spatial habits of mind inventory (SHMI) .....	40
3.3.2. Ölçek uyarlama süreci .....	42
3.4. Verilerin Toplanması.....	44
3.5. Verilerin Çözümlemesi.....	44
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM .....	46
4. Bulgular.....	46
4.1. ZUAÖ Türkçe Versiyonunun Doğrulayıcı Faktör Analizine İlişkin Bulgular ve Yorumlar.....	46
4.2. Aday Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Zihnin Uzamsal Alışkanlıkları Düzeylerinin Dağılımına İlişkin Bulgular ve Yorumlar.....	48
4.3. Aday Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Zihnin Uzamsal Alışkanlıkları Düzeylerinin Bağımsız Değişkenler Açısından Değişimine İlişkin Bulgular ve Yorumlar.....	51
4.3.1. Aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeylerinin cinsiyete göre değişimi .....	52
4.3.2. Aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeylerinin en çok kullanılan ele göre değişimi .....	53
4.3.3. Aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeylerinin sınıfa göre değişimi.....	54
4.3.4. Aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeylerinin yaşa göre değişimi .....	58
4.3.5. Aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeylerinin üniversite giriş puanına göre değişimi .....	60
4.3.6. Aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeylerinin akademik not ortalamasına göre değişimi .....	63
4.3.7. Aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeylerinin okul öncesi eğitim süresine göre değişimi.....	65
4.4. ZUAÖ Türkçe Versiyonunun Alt Boyutları Arasındaki Korelasyona İlişkin Bulgular ve Yorumlar.....	67
BEŞİNCİ BÖLÜM .....	71
5. Sonuç, Tartışma ve Öneriler .....	71
5.1. Sonuç .....	71

5.2. Tartışma.....	73
5.3. Öneriler.....	76
KAYNAKÇA.....	78
EKLER.....	86
ÖZGEÇMİŞ.....	91



## Tablolar Listesi

Tablo Numarası	Başlık	Sayfa Numarası
2.1	Araştırmacılara Göre Uzamsal Yeteneğin Bileşenleri	19
3.1	Birinci Çalışma Grubunun Bölümlerinin Cinsiyet ve Sınıflara Göre Dağılımı	35
3.2	İkinci Çalışma Grubunun Sınıflara ve Cinsiyete Göre Dağılımı	36
3.3	İkinci Çalışma Grubunun Yaşa Göre Dağılımı	36
3.4	İkinci Çalışma Grubunun Üniversite Giriş Puanına Göre Dağılımı	37
3.5	İkinci Çalışma Grubunun Akademik Not Ortalamasına Göre Dağılımı	37
3.6	İkinci Çalışma Grubunun Akademik Not Ortalamasının Sınıf ve Cinsiyete Göre Dağılımı	38
3.7	İkinci Çalışma Grubunun Üniversite Giriş Puanının Sınıf ve Cinsiyete Göre Dağılımı	39
3.8	İkinci Çalışma Grubunun Akademik Not Ortalamasının Üniversite Giriş Puanı ve En Çok Kullanılan Ele Göre Dağılımı	40
3.9	SHMI'de Yer Alan Soruların Alt Boyutlara Göre Dağılımı	41
3.10	ZUAÖ'de Yer Alan Soruların Alt Boyutlara Göre Dağılımı	44
4.1	Aday Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Zihnin Uzamsal Alışkanlıkları Düzeylerinin Alt Boyutlara Göre Betimsel İstatistikleri	49
4.2	Aday Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Zihnin Uzamsal Alışkanlıkları Düzeylerinin Cinsiyete Göre İlişkisiz Örneklem t-Testi Sonuçları	52
4.3	Aday Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Zihnin Uzamsal Alışkanlıkları Düzeylerinin En Çok Kullanılan Ele Göre İlişkisiz Örneklem t-Testi Sonuçları	54
4.4	Aday Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Zihnin Uzamsal	55



	Alışkanlıkları Düzeylerinin Sınıfa Göre ANOVA Testi Sonuçları	
4.5	Aday Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin ZUAÖ Düzeylerinin Ölçek Geneli ve Uzamsal Araç Kullanımı Alt Boyutu Puanlarının Sınıfa Göre Scheffe Testi Sonuçları	57
4.6	Aday Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Zihnin Uzamsal Alışkanlıkları Düzeylerinin Yaşa Göre ANOVA Testi Sonuçları	59
4.7	Aday Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin ZUAÖ Düzeylerinin Uzamsal Araç Kullanımı Alt Boyutu Puanlarının Yaşa Göre Dunnet T3 Testi Sonuçları	60
4.8	Aday Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Zihnin Uzamsal Alışkanlıkları Düzeylerinin Üniversite Giriş Puanına Göre ANOVA Testi Sonuçları	61
4.9	Aday Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin ZUAÖ Düzeylerinin Uzamsal Kavram Kullanımı Alt Boyutunun Üniversite Giriş Puanına Göre Scheffe Testi Sonuçları	62
4.10	Aday Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Zihnin Uzamsal Alışkanlıkları Düzeylerinin Akademik Not Ortalamasına Göre ANOVA Testi Sonuçları	64
4.11	Aday Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Zihnin Uzamsal Alışkanlıkları Düzeylerinin Okul Öncesi Eğitim Süresine Göre ANOVA Testi Sonuçları	66
4.12	Zihnin Uzamsal Alışkanlıkları Ölçeğinin Türkçe Versiyonun Alt Boyutları Arasındaki İlişkinin Pearson Korelasyon Analizi Sonuçları	67

## Şekiller Listesi

Şekil Numarası	Başlık	Sayfa Numarası
4.1	ZUAÖ Türkçe Versiyonunun Doğrulayıcı Faktör Analizi Standartlaştırılmış Yol Katsayıları (N=288)	47
4.2	Aday Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Zihnin Uzamsal Alışkanlık Düzeylerinin Frekans Dağılımı	50
4.3	Aday Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Zihnin Uzamsal Alışkanlık Düzeylerinin Beklenen ve Gözlenen Değerleri	51

## Özet

### Aday Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin

### Zihnin Uzamsal Alışkanlıkları Düzeyleri

Faysal ÇEKER

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Melih TURĞUT

2018

**Amaç:** Bu araştırmanın amacı Spatial Habits of Mind Inventory (SHMI) ölçeğini Türkçeye uyarlamak ve bu ölçek aracılığıyla aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeylerinin cinsiyete, en çok kullanılan ele, sınıfa, yaşa, üniversite giriş puanına, akademik not ortalamasına ve okul öncesi eğitim süresine göre farklılık gösterip göstermediğini tespit etmektir.

**Yöntem:** Bu araştırma ilişkisel tarama modelinde betimsel bir çalışmadır. Araştırmada Zihnin Uzamsal Alışkanlıkları Ölçeği (ZUAÖ) kullanılmıştır.

Bu çalışmada iki çalışma grubu vardır. Birinci çalışma grubu İç Anadolu Bölgesindeki bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesindeki Sınıf, Fen Bilgisi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri, Okul Öncesi, İngilizce, Zihin Engelliler ve Özel Eğitim Öğretmenliği bölümlerinde okuyan toplam 288 öğrenciden oluşmaktadır. İkinci çalışma grubu İç Anadolu Bölgesindeki bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesindeki İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programında okuyan 269 öğrenciden oluşmaktadır.

Bu çalışmada elde edilen verilerin analizinde frekans, ortalama, normallik testleri, t-testi, tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ve Pearson Korelasyon analizi kullanılmıştır. Ölçeğin güvenilirliğini test etmek için Cronbach Alpha katsayısına bakılmış, ölçeğin yapısını doğrulamak için de Doğrulayıcı Faktör Analizi yapılmıştır.

**Bulgular:** Araştırmanın bulgularında ZUAÖ Türkçe versiyonunun geçerli ve güvenilir olduğu görülmüştür. Araştırmaya göre aday ortaokul matematik öğretmenlerinin ZUAÖ düzeyleri normal dağılım göstermekte ve iyi seviyededir.

Bulgulara göre katılımcıların zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeyleri ölçek genelinde cinsiyet, en çok kullanılan el, yaş, üniversite giriş puanı, akademik not ortalaması ve okul öncesi eğitim süresi değişkenlerine göre anlamlı düzeyde

farklılaşmamaktadır. Fakat sınıf değişkenine göre dördüncü sınıf ile birinci sınıflar arasında, dördüncü sınıf lehine anlamlı bir farklılık vardır.

Bulgulara göre ZUAÖ ölçme aracının her bir alt boyutu, diğerleriyle orta düzeyde pozitif bir ilişkiye sahiptir.

**Sonuç ve Öneriler:** Bu araştırma ZUAÖ Türkçe versiyonunun geçerli ve güvenilir olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeylerinin yüksek seviyede olduğunu ve normal dağılım gösterdiğini ortaya koymaktadır. ZUAÖ ölçeğinin farklı çalışma gruplarına uygulanması ve sonuçlarının karşılaştırılması önerilmektedir.

Araştırma, ZUAÖ ölçme aracının her bir alt boyutunun diğerleriyle orta düzeyde pozitif bir ilişkiye sahip olduğunu ortaya koymaktadır.

Araştırma, aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeylerinin ölçek genelinde cinsiyete, en çok kullanılan ele, yaşa, üniversite giriş puanına, akademik not ortalamasına ve okul öncesi eğitim süresine göre farklılık göstermediğini ortaya koymaktadır. Fakat dördüncü sınıfların düzeylerinin birinci sınıflardan anlamlı derecede yüksek olduğunu ortaya koymaktadır. Bu ilişkiler farklı çalışma gruplarıyla yapılacak araştırmalarla detaylı olarak ele alınabilir.

**Anahtar kelimeler:** Zihnin Uzamsal Alışkanlıkları Ölçeği, Zihnin uzamsal alışkanlıkları, Zihin alışkanlıkları, Uzamsal yetenek, Uzamsal düşünme.

## Abstract

### Prospective Middle School Mathematics Teachers' Levels of Spatial Habits of Mind

Author Faysal CEKER

Eskisehir Osmangazi University Institute of Educational Sciences

Department of Mathematics and Science Education

Advisor: Associate Professor Melih TURGUT, PhD.

2018

**Purpose:** The aim of this study is to adapt the Spatial Habits of Mind Inventory (SHMI) scale to Turkish and to determine whether there is a meaningful difference among prospective middle school mathematics teachers' levels of spatial habits of mind based on gender, most used hand, grade, age, university entrance point, academic point average and period of pre-school education using this scale.

**Method:** This is a descriptive study in relational screening model. SHMI scale was used as a data tool in the study.

There are two study groups in this study. In the first group, there are 288 students, from the education faculty of a state university located in the Central Anatolia Region, including the teacher departments of Primary, Science, Computer and Instructional Technologies, Pre-school, English, Mentally Handicapped and Special Education. The second study group consists of 269 students from Elementary School Mathematics Teachers Department of the education department of a state university located in the Central Anatolia Region.

Frequency, mean, tests for normality, t-test, one-way analysis of variance (ANOVA), Pearson's correlation coefficient were used to analyze the data gathered. Cronbach Alpha coefficient was checked on to test the reliability of the scale and Confirmatory Factor Analysis was made to ensure the factor structure of the scale.

**Results:** It was seen that the Turkish version of the SHMI scale was reliable and valid based the findings of the study. According to the study, prospective middle school mathematics teachers' levels of SHMI have normal distribution and are at good level.

There is not a meaningful difference among the participants' Spatial Habits of Mind based on gender, most used hand, age, university entrance point, academic point average and period of pre-school education. However, based on the grade variables

there is a meaningful difference between fourth and first graders in favor of fourth graders.

The study has revealed that the SHMI scale has an average positive relation with the each of the sub-dimensions.

**Conclusion and Suggestions:** The study has unveiled that the Turkish version of SHMI is reliable and valid. Moreover, it has been discovered that prospective middle school mathematics teachers' levels of SHMI have normal distribution and are at high level. It has suggested to apply the SHMI scale to different study groups and compare the results of the studies.

The study has revealed that the SHMI scale has an average positive relation with the each of other sub-dimensions.

The study has revealed that there is not a meaningful difference among the participants' Spatial Habits of Mind based on gender, the most used hand, age, university entrance point, academic point average and period of pre-school education. However, it has also been revealed that senior level students' means is meaningfully higher than the freshman level students. It is dealt with that these relations are to be studied with different study groups in detail.

**Keywords:** Spatial Habits of Mind Inventory, Spatial habits of mind, Habits of mind, Spatial ability, Spatial thinking.

# BİRİNCİ BÖLÜM

## 1. Giriş

Keşfedilmeyi bekleyen sırlarla dolu Evrende ve onun küçük bir parçası olan Dünyada birçok canlı çeşidi vardır. Fakat bu sırların peşine düşmeyi kendine vazife edinen yegane canlı, en azından mevcut bilgilere göre, insandır. Bilindiği gibi insana bu vazifeyi yükleyen etmen ise akıl ve dolayısıyla düşünme yetisine sahip olmasıdır. İnsanın bütün bilimsel çabasının merkezinde kuşkusuz içinde yaşadığı bu fiziksel varlığı anlamak arzusu ve merakı yatmaktadır.

Evreni ayakta tutan kusursuz fiziksel, kimyasal ve biyolojik yasalar ve bunları şifreleyen kusursuz matematiksel dil insanoğlu için büyük merak konusu ve heyecan kaynağı olmuştur. İnsanlar sahip oldukları zekayla bu matematiksel dili keşfetmeye çalışmış ve bu dili daha da ileriye götürmek için yeni nesillere aktarmanın yollarını aramıştır. Böylece matematik öğretiminin gelişimine katkıda bulunulmuştur.

Harvard Üniversitesi Profesörlerinden Howard Gardner'ın 1983'te ileri sürdüğü Çoklu Zeka Kuramı (Multiple Intelligence), zekanın anlaşılmasında önemli katkı sunmuştur. Klasik anlayışın aksine Gardner, zekanın birçok bileşeni olduğunu ortaya koymuştur. Kuramının temelinde kültürel ve biyolojik boyutların yer aldığını savunan Gardner'a göre bir özelliğin zeka olabilmesi için dört kriteri barındırması gerekir. Bunlar; sembollerin olması, kültürün değer vermesi, mal ya da hizmet üretmeye aracı olması ve problem çözebilmesidir (Başaran, 2004, s. 8).

Zekayla ilgili gelişmeler onun içsel gerçeklerine dikkat çekerek klasik zeka yaklaşımlarına farklı bir boyut katmıştır. Kuşkusuz bu gelişmelerin başında Gardner'ın öze dönük zekasının yanı sıra Stenberg'in üçlü zeka kuramı ve Goleman'ın duygusal zekası gelmektedir (Shephard, Fasko ve Osborne, 1999, s. 633-634).

Gardner'a göre bir öğrenciyi ortak bir ölçüte göre değerlendirmek açısından klasik zeka anlayışı kolaylık sağlar fakat öğrencinin zayıf ve güçlü yönlerini tespit etmek açısından yararlı değildir. Gardner, zekanın birbirinden bağımsız işleyen sekiz bileşenden oluştuğunu ve kişinin gerçekleştirmiş olduğu bir etkinlikte birkaç zeka bileşeninin birlikte etki ettiğini ifade etmektedir. Gardner'ın tanımladığı bu sekiz bileşenden ikisi mantıksal/matematiksel zeka ve görsel/uzamsal zekadır (Başaran, 1999, s. 8-9).

Altun (2005, s. 5), matematiğin “sayı ve uzay bilimi” olduğunu ve “tüm olası örüntülerin incelenmesi” olduğunu ifade etmektedir. O halde içinde yaşadığımız uzamı anlama, içerdiği örüntüleri keşfetme ve bunun sayı ve sembollerle ifade edilmesi matematiksel düşünme yeteneği gerektirmektedir. Fakat Gardner'ın da belirttiği gibi hem uzamsal hem de matematiksel zeka gerektirmektedir. Uzamsal düşünme yeteneği kavrayışımızı artırarak bu konuda matematiksel düşünme yeteneğine katkı sağlamaktadır.

Doğal geometrik dünyamızı kavramamızı sağlayan uzamsal kavrayış uzamsal yeteneklere dayanmaktadır (Clements, 1998, s. 12). Uzamsal yetenek ise; “nesnelere ve onların iki ve üç boyutlu uzaydaki parçalarını zihinde canlandırabilme, döndürebilme ve yorumlayabilme yeteneği” (Olkun, 2003, s. 1-2) olarak tanımlanmaktadır.

İlk defa 19. yüzyılın sonlarında yapılan psikometrik çalışmalara konu olan uzamsal yetenek kavramıyla ilgili yapılan çalışmalar Eliot ve Smith (1983) tarafından üç aşamada betimlenmiştir. 1904-1938 yıllarını kapsayan ilk aşamada araştırmacılar, zekanın genel faktörlerine etki eden uzamsal faktörlerin varlığına dair kanıt arayışına girmişlerdir. 1938-1961 yıllarını kapsayan ikinci aşamada araştırmacılar, bir uzamsal faktörün diğerinden ne ölçüde farklılaştığını anlamaya çalışmışlardır. Araştırmacılar 1961-1982 yıllarını kapsayan son aşamada ise; uzamsal yeteneğin diğer yeteneklerle olan ilişkisini ele alarak tanımlamaya çalışmışlar ve bu yetenekle ilgili uzamsal testlerdeki performanslarını etkileyen çeşitli kaynakları ele almışlardır (akt. Carroll, 1993, s. 304).

Uzayı tanıma ve uzayla ilgili yeteneklerin gelişimi temelde geometrik düşüncelerden beslenir ve bu bağlamda geometri hesaplamalarında uzamsal yetenek oldukça önemlidir. Çünkü bireyler cisimlerin yüzey ve hacim hesaplamalarında uzamsal yeteneğe başvurmaktadır. Yapılan araştırmalar neticesinde uzamsal yeteneğin geometri ve dolayısıyla matematik başarısında oldukça önemli bir role sahip olduğu ortaya konmuştur. Ayrıca yapılan araştırmalar, uzamsal yeteneğin sadece geometri ve matematikte değil fizik ve resim gibi diğer alanlarda da başarıyı etkilediğini ortaya koymaktadır (Bulut ve Köroğlu, 2000, s. 56; Delialioğlu ve Aşkar, 1999, s. 38; Tekin, 2007, s. 3; Yolcu ve Kurtuluş, 2010, s. 258; Yurt, 2011, s. 16).

İnsan zekasının özellikleri ve matematiksel/uzamsal yeteneklerin yanı sıra araştırmacılar, insan zihninin düşünme tarzlarını da incelemiş ve matematiksel/uzamsal düşünme tarzlarını anlamaya çalışarak eğitimde uygulamaya çalışmışlardır.



Arthur L. Costa, 1991'de ilk defa “akıllı davranışlar” olarak ifade ettiği durumları daha sonra “zihin alışkanlıkları” adıyla kavramsallaştırmıştır. Bütün disiplinlere uygulanabilecek bu zihin alışkanlıkları Costa ve Kallick tarafından geliştirilerek sayısı on altıya çıkarılmış, fakat bunun daha da artırılacağı ifade edilmiştir (Costa 2008, s. 15-16).

Cuoco, Goldenberg ve Mark (1996), zihin alışkanlıkları kavramını geliştirerek bütün disiplinler için geçerli olan “genel zihin alışkanlıkları” ve “matematiğe özgü zihin alışkanlıkları” şeklinde tanımlayıp matematik öğretimi programına uygulamaya çalışmıştır. Araştırmacılar daha sonra matematiksel zihin alışkanlıkları üzerinde çalışarak çok çeşitli alışkanlık durumları belirlemiş ve farklı öğrenci düzeylerine göre öğretim programına entegre etmeye çalışmıştır. Goldenberg (1996, s. 14) matematiksel zihin alışkanlıklarının temel eğitim, ortaöğretim ve hatta matematik öğretmeni yetiştirme programına da uygulanması gerektiğini ifade etmiştir.

Cuoco'ya (2001, s. 173) göre matematik öğretmen adaylarının sahip olması gereken birçok özellik sıralanabilir fakat kaliteli bir öğretmen adayının sahip olması gereken en temel altı tane özellik vardır ki onlardan biri de öğretmen adayının “düşünme” ve “zihin alışkanlıkları”nı önemsemesi ve çalışmalarında bunları uygulamasıdır.

İnsan davranışlarının çoğu otomatik ve bilinçaltı dürtülerle yönetilir ve bu da çoğunlukla alışkanlıkla edinilir. Zihin alışkanlıklarının iki önemli karakteristiği vardır. Bunlar “alışkanlık” ve “düşünme”dir. Bu iki husus dışında zihin alışkanlıklarının başka önemli bir özelliği, doğası gereği sınıf uygulamalarıyla ilişkili olmasıdır (Lim ve Selden, 2009, s. 1576).

Kim (2011), araştırmacılar tarafından açıklanan bu zihin alışkanlıklarının uzamsal ilişkisini araştırmış ve alan yazınında bu konuda bir eksiklik olduğunu belirtmiştir. Böylece zihnin uzamsal alışkanlıklarını tanımlamış ve bu alışkanlıkların düzeyini belirlemek için bir ölçek geliştirmiştir. Kim, geliştirdiği Zihnin Uzamsal Alışkanlıkları Ölçeği (ZUAÖ), (orijinal adı: Spatial Habits of Mind Inventory [SHMI]) için beş alt boyut belirlemiştir. Bu boyutlar; örüntüyü fark etme, uzamsal tasvir, görselleştirme, uzamsal kavram kullanımı ve uzamsal araç kullanımınıdır.

Türkçe alan yazınında “uzamsal yetenekle” ilgili çok sayıda araştırma olmasına rağmen “zihin alışkanlıkları” ile ilgili az sayıda çalışma yapılmıştır. Daha da önemlisi “zihnin uzamsal alışkanlıkları” ile ilgili çalışmalara rastlanmamıştır. Bu tezde “zihnin uzamsal alışkanlıkları” çalışılmış ve Kim'in (2011) geliştirmiş olduğu ZUAÖ, Türkçeye

uyarlanmıştır. Ayrıca “matematik öğretmenlerinin” “zihnin uzamsal alışkanlıklarına” sahip olmasının öneminden yola çıkılarak aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeyleri araştırılmıştır.

### 1.1. Problem Durumu

Bu araştırmanın problem durumunu “Zihnin Uzamsal Alışkanlıkları Ölçeği (ZUAÖ) Türkçeye uyarlanabilir mi ve aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeyleri cinsiyete, en çok kullanılan ele, sınıfa, yaşa, üniversite giriş puanına, akademik not ortalamasına ve okul öncesi eğitim süresine göre farklılaşmakta mıdır?” sorusu oluşturmaktadır.

İçinde bulunduğumuz doğal geometrik dünyayı kavrayışımızda önemli bir yere sahip olan uzamsal düşünme yeteneği öğrencilerin matematiksel düşünme yeteneğini her zaman desteklemektedir. Yapılan araştırmalara göre uzamsal yetenek matematiği desteklemenin yanı sıra fen bilimleri ve sanat gibi alanlarda da öğrenmeyi destekleyici rol oynamaktadır.

İnsan davranışlarının büyük bir kısmı bilinç altı dürtülerle gerçekleşmektedir. Bilinç altında gerçekleşen işlemlerde ise alışkanlıklar önemli bir rol oynamaktadır. Ayrıca bir eylemin alışkanlıkla gerçekleşmesi kişide zihinsel bir rahatlama sağladığı için, kişi var olan zihinsel enerjisini başka önemli alanlara kanalize edebilmektedir. Bu yüzden öğrenci yetiştirirken onların öğrenmeleri gereken bilimsel düşünme yolları onlarda bir zihinsel alışkanlık haline getirilebilirse ilerleyen dönemlerde karşılaşacakları problemleri başarıyla çözmeleri sağlanmış olur.

Yukarıdaki bilgiler ışığında, öğrencilerin zihnin uzamsal alışkanlıklarını kendi hayatlarına tatbik etmeyi öğrenmeleri, içinde bulunduğumuz doğal geometrik yapının anlaşılmasını sağlayacak uzamsal yeteneklerinin gelişimine katkı sunacaktır. Bunun için de eğitimin önemli bir unsuru olan öğretmenlerin zihnin uzamsal alışkanlıklarına sahip olmasını bu becerileri kazandırması açısından önem arz etmektedir. İşte bu noktadan hareketle araştırmanın alt problemleri aşağıdaki gibi oluşturulmuştur:

1. ZUAÖ Türkçe versiyonunun Doğrulayıcı Faktör Analizi sonuçları nedir?
2. Aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeyleri nasıl bir dağılım göstermektedir?
3. Aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeyleri cinsiyete, en çok kullanılan ele, sınıfa, yaşa, üniversite giriş puanına, akademik not ortalamasına ve okul öncesi eğitim süresine göre farklılaşmakta mıdır?

#### 4. ZUAÖ Türkçe versiyonunun alt boyutları ilişkili midir?

### 1.2. Araştırmanın Amacı

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), Avrupa Birliği (AB) uyum sürecinde kabul edilen Avrupa Yeterlikler Çerçevesi (AYÇ) doğrultusunda belirlenen Türkiye Yeterlikler Çerçevesine (TYÇ) uygun olarak öğretmenlerin sahip olması gereken genel yeterlikleri Aralık 2017'de ilan etmiştir (Taşpınar, 2017, s. 5).

“Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlikleri; mesleki bilgi, mesleki beceri, tutum ve değerler olmak üzere birbiriyle ilişkili ve birbirini tamamlayan 3 yeterlik alanı ile bunlar altında yer alan 11 yeterlik ve bu yeterliklere ilişkin 65 göstergeden oluşmaktadır” (MEB, 2017, s. 8). Bunlardan mesleki bilgi yeterlik alanına ait “alan bilgisi” alt yeterlik alanının maddeleri aşağıdaki gibidir (MEB, 2017, s. 13):

1. Alanı ile ilgili konu ve kavramları analiz eder.
2. Alanındaki temel kuram ve yaklaşımların alanına yansımalarını yorumlar.
3. Alanı ile ilgili temel bilgi veri kaynaklarını sınıflandırır.
4. Alanına ilişkin temel araştırma yöntem ve tekniklerini sınıflandırır.
5. Milli ve manevi değerlerin alanına yansımalarını yorumlar.

Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterliklerinin yanı sıra Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı; Sayılar ve İşlemler, Cebir, Geometri ve Ölçme, Veri İşleme ve Olasılık olmak üzere beş öğrenme alanından oluşmaktadır. Bunlardan Geometri ve Ölçme öğrenme alanı hem geometri hem de uzamsal yeteneğe ait becerileri içine alan kazanımlar içermektedir (MEB, 2018).

Öğretmenlerin sahip olması gereken “alan bilgisi” alt yeterlik alanı ve öğretim programının içerdiği kazanımlar beraber düşünüldüğünde bir ortaokul matematik öğretmen adayının uzamsal yeteneklere ve buna ait düşünme alışkanlıklarına sahip olması gerektiği anlaşılmaktadır. Çünkü “Matematik öğretmenleri, öğrencilerine iyi öğretmek için ihtiyaç duydukları matematiksel ve pedagojik bilgiyi geliştirmeli ve sürdürmelidir” (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000, s. 373).

Bu çalışmada zihnin uzamsal alışkanlıklarını tanıtmaya ve SHMI ölçeğini Türkçe alan yazınına kazandırma ve böylece aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeylerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır.

Uzamsal yetenekle ilgili yapılan çeşitli araştırmalar incelendiğinde araştırmanın bağımsız değişkenleri olarak cinsiyet, yaş (veya sınıf düzeyi), akademik performans

düzeyi, kullandığı el ve okul öncesi eğitim durumunun ele alındığı gözlenmiştir. Bu araştırmanın bağımsız değişkenleri belirlenirken zihnin uzamsal alışkanlıklarının uzamsal yetenekle olan doğal ilişkisi düşünülerek bu bağımsız değişkenlerden yararlanılmıştır. Dolayısıyla bu çalışmada aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeylerinin cinsiyet, sınıf, yaş, üniversite giriş puanı, akademik not ortalaması, en çok kullanılan el ve okul öncesi eğitim süresine göre farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesi amaçlanmaktadır.

### **1.3. Araştırmanın Önemi**

Türkçe alan yazınında uzamsal yetenekle ilgili çok sayıda araştırma olmasına rağmen zihin alışkanlıklarıyla ilgili az sayıda araştırma yapılmıştır. Ayrıca alan yazınında zihnin uzamsal alışkanlıkları ve ZUAÖ ile ilgili hiçbir çalışmaya rastlanmamıştır.

Zihnin uzamsal alışkanlıklarının incelenmesi ve aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeylerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışma Türkçe alan yazınında ilk olma özelliği taşıdığı için önem arz etmektedir. Böylelikle eğitimin asli unsuru olan öğretmenlik yolunda hazırlanan adayların nasıl bir uzamsal zihin alışkanlığı düzeyine sahip olduğu hakkında fikir edinilmesi beklenmektedir. Araştırma sonucunda yapılacak önerilerle öğrenciler için önem arz eden zihnin uzamsal alışkanlıklarını kullanıp geometri anlatacak olan öğretmen adaylarının yetiştirilmesine dair katkıda bulunulacağı düşünülmektedir. Ayrıca SHMI ölçeğinin ZUAÖ olarak Türkçe alan yazınına kazandırılmasının gelecekte yapılacak olan çalışmalara katkı sunacağı düşünülmektedir.

### **1.4. Sayıtlar**

1. SHMI ölçeğinin Türkçeye uyarlanmasında alınan uzman görüşlerinin yeterli olduğu kabul edilmektedir.

2. ZUAÖ'nün uyarlanması sürecinde, ölçeği cevaplayan öğretmen adaylarının ölçeği cevaplarırken samimi oldukları kabul edilmektedir.

3. Veri toplama sürecinde ZUAÖ'yü cevaplayan öğretmen adaylarının verdikleri cevaplarda samimi oldukları kabul edilmektedir.

4. Araştırmada kullanılan veri toplama aracının veri toplama ve yorumlamada yeterli olduğu kabul edilmektedir.

## 1.5. Sınırlılıklar

1. Pilot araştırmanın verileri 2016-2017 öğretim yılının ilk bahar döneminde İç Anadolu Bölgesindeki bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesindeki Sınıf, Fen Bilgisi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri, Okul Öncesi, İngilizce, Zihin Engelliler ve Özel Eğitim Öğretmenliği bölümlerinde öğrenim gören 288 öğrenciyle sınırlıdır.

2. Esas araştırmanın verileri 2016-2017 öğretim yılının ilk bahar döneminde İç Anadolu Bölgesinde yer alan bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesindeki İlköğretim Matematik Öğretmenliği programında öğrenim gören 269 öğrenci ile sınırlıdır.

## 1.6. Tanımlar

*Uzamsal Düşünme:* Uzamsal düşünme, en temel düzeyde kodlama, hatırlama dönüştürme ve benzerleri ile karşılaştırma yeteneğidir (Lohman, 1979, s. 189).

*Uzamsal Yetenek:* Nesnelere ve onların iki ve üç boyutlu uzaydaki parçalarını zihinde canlandırabilme, döndürebilme ve yorumlayabilme yeteneğidir (Olkun, 2003, s.1-2).

*Zihin Alışkanlıkları:* Kişinin iyi edindiği, doğal hale getirdiği ve repertuarına dahil ettiği, sadece vurguladığı değil yapması mümkün olan alışkanlıklardır (Goldenberg, 1996, s.14).

*Zihnin Uzamsal Alışkanlıkları:* Uzamsal kavramları, mantıksal açıklamaları, fikirlerin uzamsal ifadelerini ve uzamsal düşünme biçimlerini kullanan bir içselleştirme sürecidir (Kim, 2011, s. 26).

## 1.7. Kısaltmalar

*AB* : Avrupa Birliği

*AYÇ* : Avrupa Yeterlikler Çerçevesi

*MEB* : Milli Eğitim Bakanlığı

*NCTM* : National Council of Teachers of Mathematics (Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi)

*NRC* : National Research Council (Ulusal Araştırma Konseyi)

*SHMI* : Spatial Habits of Mind Inventory (Zihnin Uzamsal Alışkanlıkları Ölçeği)

*TDK* : Türk Dil Kurumu

*TYÇ* : Türkiye Yeterlikler Çerçevesi

*ZUAÖ* : Zihnin Uzamsal Alışkanlıkları Ölçeği

## İKİNCİ BÖLÜM

### 2. Kuramsal Çerçeve

Bu bölümde öncelikle matematiksel düşünme ve uzamsal düşünme arasındaki ilişki ve farklılıklar ele alınmış, uzamsal yetenek ve bileşenleri incelenmiştir. Daha sonra zihin alışkanlıkları tanımlanarak, zihnin uzamsal alışkanlıkları alt boyutlarıyla birlikte açıklanmıştır. Ayrıca zihnin alışkanlıklarıyla ilgili alan yazınındaki bazı yayın ve araştırmalara yer verilmiştir.

#### 2.1. Uzamsal ve Matematiksel Düşünme

Sözel, matematiksel, mantıksal, mecazi, hipotetik (farazi), istatistiksel ve benzeri olmak üzere düşünmenin birçok biçimi vardır. Bunlardan herhangi birinin bir temsil veya muhakeme sistemi olduğu, kullandığı dil veya terimlerden anlaşılabilir. Her hangi bir disiplin, tıpkı bilimin sözel, matematiksel, mantıksal vb. formları kullandığı gibi düşünmenin birçok biçimini kullanabilir. Uzamsal düşünme bilginin kavranması ve aktarılmasından meydana gelen ve bilişsel yeteneklerden oluşan bir düşünme biçimidir. Bazı bilişsel işlemler bu bilgileri kullanarak transfer edebilir, kombine edebilir veya diğer bazı işlemler yapabilir (National Research Council [NRC], 2005, s. 12). Örneğin bilişsel işlemlere dayanan matematiksel düşünmenin bazen yaptığı gibi.

Görsel bir yönergeyi takip ederek bir kitaplığı monte ettiğimizde, bir odadaki mobilyaları yeniden düzenlediğimizde veya gideceğimiz yolu bir haritayla ilişkilendirdiğimizde kısacası her gün çoğu durumda uzamsal düşünürüz. Yani uzamsal düşünme, nesnelerin yerleri, şekilleri, birbiriyle ilişkileri ve bir yörüngede hareket ettikçe aldığı yolla ilgilidir (Newcombe, 2010, s. 30-31).

Uzamsal düşünmenin uzay kavramı, temsil araçları ve akıl yürütme süreçlerinden oluşan üç bileşenli bir yapısı vardır. Bunlardan uzay kavramının anlaşılması yoluyla uzayın özellikleri, problemin yapısı, cevapların üretilmesi ve sonuçların değerlendirilmesinde avantaj sağlanmış olur. Temsil araçları, nesnelere hakkında detaylı bilgi sahibi olmak için tasvir etmede fayda sağlamış olur. Akıl yürütme süreçleri kullanılırken diğer düşünme biçimlerinden farklı olarak uzamsal düşünme herhangi bir bilgi alanı ile sınırlanmamıştır (NRC, 2005, s. 12).

Lee ve Bednarz (2012, s. 16) NRC'nin yaşam uzayı (uzaydaki biliş), fiziksel uzay (uzay hakkındaki biliş) ve entelektüel uzay (uzayla biliş) şeklinde üç uzamsal

bağlam tespitinde bulunduğunu ifade etmektedir. Yaşam uzayı içinde yaşadığımız uzay hakkındaki düşüncelerimizi içermekteyken; fiziksel uzay, uzayın yapısını ve fonksiyonunu bilimsel bir anlayışla ele alarak mikroskobik bir boyuttan astronomik skalalara kadar uzanır. Entelektüel uzay ise kentsel alanların şekil ve yapılarını tarım ve kültürlerin yayılmasını veya dünya ekonomisinin örgütlenme şeklini içerir.

NRC'ye (2005, s. 33) göre uzamsal düşüncenin üç işlevi vardır. Bunlar nesnel arasındaki ilişkinin görünümünü yakalayan, koruyan ve ileten betimleyici işlev; nesneların yapısını anlamamızı sağlayan analitik işlev ile nesneların evrimi ve görevi hakkındaki soruların cevaplarını üreten çıkarımsal işlevlerdir.

Sonuç olarak Lohman'a (1979) göre “uzamsal düşünme, en temel düzeyde kodlama, hatırlama dönüştürme ve benzerleri ile karşılaştırma yeteneğidir” (s. 189)

Uzamsal düşünme ile matematiksel düşünme arasındaki ilişkiyi kavramak, uzamsal düşünmenin anlaşılmasına katkı sağlayacaktır. Matematiksel düşünmenin ne olduğunu anlamak için öncelikle matematiğin ne olduğunu anlamak gerekmektedir. Baykul (2014)'a göre matematiğin ne olduğu kişilerin matematiğe başvurmakta amaçlarına, ihtiyaç duydukları matematik konusuna veya matematiğe karşı olan ilgilerine göre değişebilmektedir. Bu değişkenler doğrultusunda insanların matematiğe dair düşünceleri şu maddeler etrafında gruplandırılabilir:

1. Matematik, günlük hayattaki problemleri çözmeye başvuru sayma, hesaplama, ölçme ve çizmedir.
2. Matematik, bazı sembolleri kullanan bir dildir.
3. Matematik, insanda mantıklı düşünmeyi geliştiren mantıklı bir sistemdir.
4. Matematik, dünyayı anlamamızda ve yaşadığımız çevreyi geliştirmede başvurduğumuz bir yardımcıdır.
5. Matematik, ardışık soyutlama ve genelleştirme süreci olarak geliştirilen fikirler (yapılar) ve bağıntılardan (ilişkilerden) oluşturulan bir sistemdir (Baykul, 2014, s. 28).

Walle, Karp ve Bay- Williams'e (2013) göre “insanlar matematiği her ne kadar anlamsız kural ve hesaplamalarla dolu bir disiplin olarak düşünseler de matematik, bir örüntü ve düzen bilimidir” (s.13).

Yukarıdaki tanımlardan da anlaşıldığı gibi matematik, temel olarak bir problem çözme faaliyetidir, kendine has bir dili vardır, mantıklı düşünmeye dayanır, yaşadığımız evrenden bağımsız değildir, soyutlamalara dayanan yapı ve bağıntılar içerir, bir sistemdir ve örüntüler içerir. İşte matematikle ilgili verilen tanımların her birinde sözü



edilen özellikler birer bilişsel işlemdir ve bu bilişsel faaliyetler yerine getirilirken matematiksel düşünme süreci gerçekleştirilmektedir.

Kahramaner ve Kahramaner'e (2002, s. 21) göre matematiksel düşünme süreci iki temel aşamada gerçekleşen bir problem çözme etkinliğidir. Bu aşamalardan ilki üzerinde düşünülen sorunu açıklayıp anlamaya çalışmak ve daha sonra sorunu giderici çözüm bulmaktır. İkinci aşama ise çözümü bulduktan sonra çözümün doğruluğunu kontrol etmektir.

Sonuç olarak; problemlerin çözümünde açık veya gizil olarak matematiksel tekniklerin, kavramların ve süreçlerin uygulanması matematiksel düşünme olarak ifade edilir (Günhan, Yılmaz ve Turgut, 2009, s. 318).

Matematik disiplini olarak başlıca sayı ve değişkenlerin oluşturduğu sistemlerle ilgilenen cebir ile iki boyutlu düzlemde veya üç boyutlu uzayda şekil ve cisimlerin niceliklerini ölçen geometri olarak iki kategoride ele alınmaktadır. Geometrinin düzlem ve uzayda şekil ve cisimlerin özellikleri, görünüşleri ve dönüşümleriyle ilgilenmesi başlangıçta uzamsal düşünmenin matematiksel düşünmenin bir parçası olarak görülmesi yanlışına yol açabilmektedir. Her ne kadar uzamsal düşünme geometri başarısında etkili olsa da araştırmacılar bu iki düşünme alanlarını birbirinden ayırmaya çalışmıştır (Bulut ve Köroğlu, 2000, s. 56; Tekin, 2007, s. 1; Turgut, 2007, s. 11).

NRC (2005, s. 12) uzamsal düşünmenin üç bileşenli anahtarından biri olan “uzay” kavramının uzamsal düşünmeyi diğer düşünme biçimlerinden ayrı bir yere koyduğunu ifade etmektedir. Günhan vd. (2009, s. 318) ise, matematiksel düşünmenin sonuç odaklı olması ve kesinlik istemesinin onu diğer düşünme sistemlerinden ayrı bir yere koyduğunu ifade etmektedir.

Nitekim Gardner'ın teorisinde uzamsal düşünmenin dayandığı “görsel/uzamsal zeka” ile matematiksel düşünmenin dayandığı “mantıksal/matematiksel zeka” iki farklı zihin çerçevesi olarak sunulmuştur (Talu, 1999, s. 166). Gardner (2004, s. 259) görsel/uzamsal zeka ile mantıksal/matematiksel zekanın birbirinden farklı olduğunu desteklemek için beyninde bu zekalarla ilgili kısımları hasar gören kişilerin gözlenen tepkilerini analiz etmiştir.

Talu'ya (1999) göre mantıksal/matematiksel zeka “bireyin mantıksal düşünme, sayıları etkili kullanma, problemlere bilimsel çözümler üretme ve kavramlar arasındaki ilişki ya da örüntüleri ayırt etme, sınıflama, genelleme yapma, matematiksel bir formülle ifade etme, hesaplama, hipotez test etme, benzetme yapma gibi davranışlarını kapsar” (s. 166).

Gardner'a (2004) göre “uzamsal zekanın özü görsel dünyayı doğru biçimde algılamak, başlangıçtaki algı üzerine değişim ve dönüşümler yapabilmek, görsel deneyimi fiziksel uyarıcının yokluğunda dahi yeniden üretebilmektir” (s. 246).

Uzamsal ve matematiksel düşünme farklı zeka güçlerine dayanıyor ve birbirinden farklı ise neden özellikle matematik derslerinde çocukların “uzamsal hislerini” geliştirmek için çaba gösterilir sorusuna NCTM şu cevabı verir: “Uzamsal kavrayış doğal geometrik dünyamızı anlama, yorumlama ve takdir etme için gereklidir” (Akt. Clements, 1998, s. 12). Her ne kadar nasıl ve niçin olduğunu tam anlamasak da güçlü uzamsal hisse sahip çocuklar matematikte daha iyidir. Her ne hikmetse bu ilişkinin anlaşılması kolay değildir (Clements, 1998, s. 12).

Uzamsal ve matematiksel düşünme arasında tek taraflı bir ilişki söz konusudur. Bu ilişki her zaman uzamsal düşünmenin matematiksel düşünmeyi desteklediği şeklindedir. Eğer öyle olmasaydı ressamlar iyi birer matematikçi olurdu. Uzamsal düşünme matematikte problem çözerken kişinin açıklayıcı şekiller çizmesini ve sözel problem ifadelerin karşılığı olan görselleri zihinde canlandırıp çözüme ulaşmasını sağlar (Turğut, 2007, s. 14).

Alan yazınında uzamsal düşünmenin tam olarak anlaşılabilmesi için uzamsal yetenek üzerinde durulmuş ve uzamsal düşünmeden çok uzamsal yetenek tanımlanmaya çalışılmıştır.

Clements (1998, s. 12), uzamsal hisse sahip olabilmek için uzamsal yeteneklere ihtiyaç duyulduğunu belirtmiştir. Lohman (1979, s. 189) da uzamsal düşünmeyi yeteneklere ayırarak tanımlamıştır. NRC (2005, s. 27) ise, uzamsal düşünmenin uzamsal yetenek kavramıyla hem ilişkili olduğunu hem de bu kavramdan daha geniş olduğunu ifade etmiştir.

## **2.2. Uzamsal Yetenek ve Bileşenleri**

Uzamsal yetenek farklı yollardan çeşitli şekillerde tanımlandığı için terime kesin bir anlam yüklemek zordur (Eliot ve Smith, 1983, s. 1). İlgili literatürde uzamsal yetenek yerine uzamsal görselleştirme, görsel-uzaysal yetenek, uzamsal kavrama yeteneği ve üç boyutlu görselleştirme kavramları da kullanılmaktadır (Turğut ve Yılmaz, 2012, s. 70).

Bir taraftan araştırmacılar uzamsal yetenek kavramını tam olarak niteleyebilecek ifade üzerinde tartışırken, diğer bir taraftan da psikologlar arasında bunun bir yetenek mi yoksa beceri mi olduğu tartışılmaktadır (Günhan vd., 2009, s. 319).

Uzamsal yeteneği tanımlamak ve açıklamak için ilk teşhis edilebilir çalışmayı yapan Thurstone'a (1938) göre uzamsal yeteneğin; 'uzamsal becerilerin, çizimlerin yorumlanması ve çizilmesi, zihinsel görüntülerin oluşturulması, değişikliklerin görselleştirilmesi ve çevredeki algılamalar hakkında genelleme yapılmasını içerdiği düşünülebilir' (Akt. Kayhan, 2005, s. 5).

Uzamsal yetenek kavramını tanımlayan ilk araştırmacılardan birisi olan French (1951) kavramın '3 boyutlu uzaydaki nesnelere hareketlerinin canlandırma ile kavrama veya zihinde, hayalde nesnelere hareket ettirebilme yeteneği' olduğunu ifade etmiştir (Akt. Turğut ve Yılmaz, 2012, s. 70).

Lohman'a (1979) göre "uzamsal yetenek, soyut görsel bir imgeyi meydana getirmek, akılda tutmak ve hareket ettirmek olarak tanımlanabilir" (s. 188). Stockdale ve Possin (1998, s. 1), uzamsal yeteneği detaylı olarak ele almış ve kişinin çevresi ile kendisi arasında veya kendisi dışındaki iki nesne arasında ilişki kurabilme yeteneği olarak tanımlamıştır.

Olkun (2003) uzamsal yeteneği, "nesnelere ve onların iki ve üç boyutlu uzaydaki parçalarını zihinde canlandırabilme, döndürebilme ve yorumlayabilme yeteneği" (s.1-2) olarak tanımlarken; Towle (2005) uzamsal yeteneği, "iki boyutlu görünümü verilen nesnelere üç boyutlu hallerini zihinde tasvir edebilme yeteneği" (Akt. Yurt ve Sünbül, 2011, s. 927) olarak tanımlamıştır.

Son olarak Sutton ve Williams'a (2007, s. 3) göre uzamsal yetenek, nesnelere zihinde döndürülmesi, nesnelere değişik yönlerden nasıl görüldüğünü anlama ve uzayda nesnelere diğerleriyle ilişkisinin nasıl olduğunu anlama becerilerini gerçekleştirme olarak tanımlanabilir.

Araştırmacılar arasında uzamsal yeteneğin tanımlanması ile ilgili yaşanan bu kararsızlık ve çeşitlilik onun bileşenlerinin tanımlanmasına yol açmıştır.

Alan yazınına bakıldığında uzamsal yeteneği iki bileşene ayıran araştırmacılardan McGee (1979, s. 889), Tartre (1990, s. 216), Sorby (1999, s. 22) ile Clements (1998, s. 12) bu bileşenlerin "uzamsal görselleştirme" ve "uzamsal yönelim" olduğunu belirtmişken; Olkun ve Altun (2003, s. 87) ile Pellegrino, Alderton ve Shute (1984, s. 243) bu bileşenlerin "uzamsal görselleştirme" ve "uzamsal ilişkiler" olduğunu ifade etmiştir.

Uzamsal yeteneği üç bileşene ayıran araştırmacılardan Lohman (1979, s. 188) bu bileşenlerin "uzamsal görselleştirme", "uzamsal yönelim" ve "uzamsal ilişkiler" olduğunu belirtmiştir. Linn ve Petersen (1985, s. 1482) ise bu bileşenlerin "uzamsal

görselleştirme”, “zihinsel döndürme” ve “uzamsal algı” olduğunu belirtmiştir. Yine üç bileşen tanımlayan Contero, Company, Saorin, Naya ve Conesa (2005, s. 26) ise Lohman (1979) ile aynı sınıflandırmayı yapmıştır.

Uzamsal yeteneği beş bileşene ayıran Maier (1998, s. 64-65) ise yukarıda zikredilen “uzamsal görselleştirme”, “uzamsal yönelim”, “zihinsel döndürme”, “uzamsal ilişkiler” ve “uzamsal algı” bileşenlerinin hepsini tanımlamıştır.

Diğer taraftan uzamsal yeteneği beş bileşene ayıran Carroll (1993, s. 305-307), “uzamsal görselleştirme” ve “uzamsal ilişkiler” dışında diğer araştırmacılardan farklı olarak “bütünleştirme hızı”, “bütünleştirme esnekliği” ve “algısal hız” şeklinde üç yeni bileşen tanımlamıştır.

Son olarak uzamsal yeteneği altı bileşene ayıran Kimura (1999) da “uzamsal görselleştirme”, “uzamsal yönelim” ve “uzamsal algı” dışında diğer araştırmacılardan farklı olarak “uzamsal yer belleği”, “hedefleme” ve “nesne ayırt etme” şeklinde üç yeni bileşen tanımlamıştır (Yurt, 2011, s.12-15).

Yukarıda ele alınan on iki farklı araştırmacıdan farklı olarak yeni bileşenler tanımlayan Carrol (1993) ve Kimura'nın (1999) araştırmaları hariç, birbiriyle ortak bileşenler tanımlayan on araştırmacının bileşenleri Tablo 2.1'de özetlenmiştir.

Tablo 2.1.

*Araştırmacılara Göre Uzamsal Yeteneğin Bileşenleri*

	Uzamsal Görselleştirme	Uzamsal Yönelim	Zihinsel Döndürme	Uzamsal İlişkiler	Uzamsal Algı
McGee (1979)	✓	✓			
Olkun ve Altun (2003)	✓			✓	
Pellegrino vd. (1984)	✓			✓	
Tartre (1990)	✓	✓			
Sorby (1999)	✓	✓			
Clements (1998)	✓	✓			
Linn ve Petersen (1985)	✓			✓	✓
Lohman (1979)	✓	✓		✓	
Contero vd. (2005)	✓	✓		✓	
Maier (1998)	✓	✓	✓	✓	✓

Tablo 2.1'de özetlenen on farklı araştırmada uzamsal yetenek için tanımlanan beş bileşenden “uzamsal görselleştirme” bütün araştırmalarda ortak olarak tanımlanmıştır. Bunun dışında “uzamsal yönelim” yedi araştırmada tanımlanmışken “uzamsal ilişkiler” beş farklı araştırmada tanımlanmıştır. “Zihinsel döndürme” ve “uzamsal algı” ise ikişer araştırmada tanımlanmıştır. Alan yazınında sıkça geçen bu beş alt bileşenin ne olduğu ve birbiriyle ne ölçüde benzeşip farklılaştığını anlamak için araştırmacılar tarafından nasıl tanımlandıklarına bakmak gerekmektedir.

### 2.2.1. Uzamsal görselleştirme (Spatial visualization)

Uzamsal yetenek gibi uzamsal görselleştirme de alan yazınında çeşitli biçimlerde tanımlanmaktadır. Bazı araştırmacılar da uzamsal görselleştirmeyi uzamsal

yeteneğin yerine kullanmaktadır (Yüksel ve Bülbül, 2014, s. 128). Uzamsal görselleştirmeyle ilgili bu çeşitliliğin yanı sıra Tablo 2.1'de de görüldüğü gibi uzamsal yeteneğin vazgeçilmez bir boyutudur.

Uzamsal görselleştirme, nesnelerin iki ve üç boyutlu görüntülerinin hareketlerini anlamak ve gerçekleştirmektir. Bunu yapmak için de zihinsel bir görüntü yaratmak ve onu hareket ettirmek gerekir (Clements, 1998, s. 18-19)

Olkun ve Altun (2003, s. 87) da benzer olarak uzamsal görselleştirmenin bir veya birden çok parçadan oluşan iki ve üç boyutlu nesnelerin ve bunlara ait görüntülerinin üç boyutlu uzayda hareket ettirilmesi sonucu oluşan yeni durumların zihinde canlandırılabilmesi becerileri olduğunu ifade etmiştir.

McGee'ye (1979) göre uzamsal görselleştirme uzaydaki nesnelere zihinde kontrol etme, çevirme ve dönüştürme yeteneklerini gerektirir (Akt. Yılmaz, 2009, s. 84). Lohman (1979, s. 188) ise uzamsal görselleştirmenin açılımı verilen bir nesnenin yüzeylerini kapatmak gibi çoklu ve karmaşık zihinsel faaliyetler içerdiğini belirtmiştir. Bu yetenek nesnenin dinamik görünümüyle statik görünümü arasındaki ilişkiyi kestirebilmeyi gerektirmektedir (Yurt, 2011, s. 13).

### **2.2.2. Uzamsal yönelim (Spatial orientation)**

Uzamsal yönelim, uzaydaki konumunu tespit edebilmek ve nasıl dolaşacağını bilmektir. Bu da uzaydaki farklı konumlar arasındaki ilişkileri kendi konumunu baz alarak anlayıp uygulamaktır (Clements, 1998, s. 13). Uzamsal yönelim, “bir nesnenin belirli bir yönde hareket ettirilmesi sonucu, nesnenin görünümünde oluşacak değişiklikleri doğru tahmin etme yeteneğidir” (Yurt, 2011, s. 12).

Şimşek ve Yücekaya'ya (2014, s. 67) göre uzamsal yönelim nesne uzayda sabit dururken kişinin o nesnenin farklı bir yönden görünümünü hayal edebilme becerisini içerir. Uzamsal yönelimde bir perspektif değişimi söz konusudur. Aslında cisim hareket etmezken görüntüleyen hareket etmektedir (Turğut, 2007, s. 17). Lohman (1979, s. 188) da uzamsal yönelimin bir uyarıcı dizisinin başka bir perspektiften nasıl görüneceğini hayal etme becerisi olduğunu belirtmiştir.

### **2.2.3. Uzamsal ilişkiler (Spatial relations)**

Uzamsal ilişkiler, kişinin iki ve üç boyutlu geometrik formları bir bütün olarak zihninde evirip çevirebilmesi ve onları çeşitli konumlanışlarında tanıyabilme becerisidir. Uzamsal ilişkileri test etmek için kişiden verilen şekillerden hangisi daha

önce gösterilen şeklin döndürülmüş veya çevrilmiş hali olduğunu kısa sürede bulması istenir (Olkun ve Altun, 2003, s. 87).

Lohman'a (1979, s. 188) göre bu beceri, sadece oldukça benzer testler ölçüğe dahil edilirse ortaya çıkar. Uzamsal ilişkiler, zihinsel döndürmenin ortak ögesi olmasına rağmen zihinsel hızı temsil etmez. Uzamsal ilişkiler daha çok hızlı problem çözme yeteneğini temsil eder.

Uzamsal yetenek için beş alt bileşen tanımlayan Maier'e (1998, s. 65) göre uzamsal ilişkiler, şekillerin parçaları ve birbirleri arasındaki ilişkileri anlama becerilerini kapsamaktadır.

#### **2.2.4. Zihinsel döndürme (Mental rotation)**

Linn ve Petersen (1985, s. 1483), zihinsel döndürmeyi iki veya üç boyutlu şekilleri doğru ve hızlı bir şekilde zihinde döndürme yeteneği olarak tanımlamıştır. Bu beceriyle ilgili Maier (1998, s. 64) de aynı tanımlı yapmışken; Shepard ve Cooper (1982'den akt. Turğut, 2007, s. 17) bir şekli zihinde döndürme ve önceki haliyle karşılaştırma olduğunu ifade etmiştir.

#### **2.2.5. Uzamsal algı (Spatial perception)**

Yurt (2011, s. 14) uzamsal algının, farklı desenlerin sergilendiği sahnede geçerli yatay ve dikey yönleri seçebilme becerisi olduğunu ifade etmektedir. Maier'e (1998, s. 64) göre uzamsal algı dikkat dağıtıcı uyaranlara karşılık dikey ve yatay konumdaki şekillerin anlaşılıp yerleştirilmesi işlemlerini içermektedir.

Linn ve Petersen (1985) uzamsal algıyı kişinin dikkat dağıtıcı bilgiye rağmen bedeninin çevresine uyum sağlama konusunda uzamsal ilişkilere karar verme yeteneği olarak tanımlamıştır (Akt. Bayrak, 2008, s. 17).

Görüldüğü gibi uzamsal yeteneğin alt bileşenleriyle ilgili farklı tanımlar söz konusu fakat dikkatli incelendiği zaman bu alt boyutların birbiriyle ilişkili olduğu görülmektedir. Olkun ve Altun (2003, s. 87) ile Turğut (2007, s. 18) geçmişte yapılan kimi araştırmaların uzamsal yeteneğin iki alt basamağının desteklendiğini ifade etmiştir. Bunlar uzamsal görselleştirme ve uzamsal ilişkilerdir.

Tablo 2.1'e bakıldığı zaman temel bileşen olarak uzamsal görselleştirmenin varlığı konusunda bütün araştırmacılar hemfikirdir. Verilen tanımlara bakıldığında ise uzamsal yönelimin diğerlerinden ayrıldığı görülmektedir. Zaten uzamsal yönelim, ikinci olarak en çok tanımlanan bileşen durumundadır. Bu durumda Tablo 2.1'deki en güncel

sınıflandırma olan Contero ve diğerlerinin (2005) yapmış olduğu sınıflandırma göze çarpmaktadır. Zira bu çalışmada görselleştirme ve yönelime ek olarak uzamsal ilişkiler tanımlanmıştır.

Uygan (2011, s. 9), Carroll'un (1993) uzamsal ilişkilerle ilgili yaptığı tanıma bakılırsa Lohman (1988) ve Linn ve Petersen'in (1985) zihinsel döndürme becerisinin özelliklerini içerdiği görülecektir. Ayrıca uzamsal algıyla ilgili tanımlara da bakılacak olursa uzamsal ilişkiyle ilişkilendirildiği görülecektir.

Sonuç olarak uzamsal algı, uzamsal ilişkilerle, o da zihinsel döndürme (çevirme) ile ilişkilendirilmektedir. Bu üç bileşeni zihinsel döndürme adı altında birleştirecek olursak üç boyut ortaya çıkacaktır. Yurt ve Sünbül'ün (2011) belirttiği gibi: "Araştırmacıların üzerinde durdukları boyutlar incelendiğinde üç boyutun ön plana çıktığı görülecektir. Bunlar; uzamsal yönelim, uzamsal görselleştirme ve zihinsel çevirmedir" (s. 928).

Matematik ve Fen Bilimleri alanlarındaki başarı üzerinde olumlu etkisi olan uzamsal yeteneğin öğrencilerde bir zihin alışkanlığı haline getirilmesi, onlardaki bu yeteneğin gelişimine önemli katkı sağlayacaktır.

### **2.3. Zihin Alışkanlıkları**

Türk Dil Kurumu (TDK) Büyük Türkçe Sözlükte alışkanlıkla ilgili güncel ve teknik tanımlar bulunmaktadır. Sözlükteki bu tanımlar aşağıdaki gibidir (TDK, 2018):

- Güncel Türkçe Sözlük: 1. Bir şeye alışmış olma durumu, alışkanlık, alışmışlık, alışkı, itiyat, huy, ünsiyet. 2. İç ve dış etkilerle hep aynı biçimde gerçekleşmesi sonucu beliren şartlanmış davranış.
- Eğitim Terimleri Sözlüğü: 1. Bir edim ya da etki karşısında canlı bir varlığın kazanmış olduğu değişmez tutum. 2. Bir şeyin sık sık yinelenmesi sonunda oluşan huy ve alışkı.
- Ruhbilim Terimleri Sözlüğü: Düzenli ve sürekli olarak kendini gösteren, öğrenilerek edinilmiş yalın davranışlar.
- Felsefe Terimleri Sözlüğü: İç ve dış etkilerle eylem ve davranışların yinelenmesi, hep aynı biçimde gerçekleşmesi sonucu beliren, koşullanmış davranış ya da tepki biçimleri. Alışkanlıkların toplamı, insanın bir tür 'ikinci doğası'nı oluşturur. Alışkanlık, bir yalınlaştırma olduğu, özel bir dikkat çabasını gereksiz kıldığı için



düşünsel yükü azaltır; ancak düşünce ve davranışlarda bir katılaşma yarattığından bunların gelişimini engelleyici etkisi de vardır.

TDK'da (2018) alışkanlıkla ilgili yapılan açıklamalara bakıldığında bir alışkanlığın oluşabilmesi için bir uyarıcının varlığı ve uyarıcı tarafından uyarının tekrarı gerekmektedir. Bunun sonucunda organizmada uyarıcıya karşı ortaya çıkan değişmez bir tutum ve tepkide devamlılık söz konusudur. Alışkanlığın kazanılması neticesinde belirli bir uyarıcıya karşı organizma tarafından verilen tepkiler bilinç dışı dürtülerle otomatik olarak yapıldığı için, organizmada zihinsel bir rahatlama söz konusudur.

Araba kullanma, bisiklet sürme, ders çalışma, evin yolunu bulma, düşünme, konuşma, çalışma, insanlarla etkileşimde bulunma, alış veriş yapma ve tanıdıklarla iletişim kurma ortaya konan davranışlar sürecinde gelişmektedir. Doğumdan itibaren edinilen tecrübeler davranışların kökenini oluşturmaktadır. Ayrıca davranışları şekillendiren, içinde bulunulan fiziksel ortama verilen tepkilerin % 95 gibi büyük bir çoğunluğu otomatik ve bilinçsiz tepkilerden oluşmaktadır. İşte hayatın büyük bir çoğunluğunda etkili olan alışkanlıklar da çoğu zaman bilişsel, duyuşsal ve psikomotor davranışların sonucunda meydana gelmektedir (Ekici, 2016, s. 860).

Alışkanlıklar ve onları oluşturan davranışlar hayatın her alanında bu kadar etkili olduğuna göre kişiye değer katan ve kişinin hayatını anlamlı kılan olumlu davranışların edinilmesi ve alışkanlık haline getirilmesi büyük önem arz etmektedir. Yalan söyleme, adaletsiz olma, işe geç gelme, yüzeysel düşünme, çabuk pes etme davranışları alışkanlık haline getirildiği zaman hem bireyin hayatında hem de içinde bulunduğu toplumda olumsuz etkileri olacaktır. Bunun aksine adaletli olma, güven verme, ısrarcı, azimli ve sabırlı olma, analitik ve derinlemesine düşünebilme, hipotez kurabilme gibi davranışlar da bireyin hem hayatına hem de içinde yaşadığı topluma değer katar. O halde öğrenci yetiştirirken onların olumlu davranış edinmesi, etkin düşünebilmesi ve iyi alışkanlıklar kazanması için çaba gösterilmesi gerekir. Eğitim kurumlarında öğrencilere yönelik öğretim programlarının da bu doğrultuda hazırlanması gerekir.

İnsanın entelektüel yaşantısını zenginleştirmesi ve günlük hayatta karşılaştığı problemlerin üstesinden gelebilmesi için edinmesi gereken etkin düşünme davranışları Costa (1991, s. 100-105) tarafından başlangıçta 14 “akıllı davranış” olarak açıklanmış daha sonra “zihin alışkanlıkları” adıyla kavramsallaştırılmıştır.

Bütün disiplinler için geçerli olan bu zihin alışkanlıkları, Costa ve Kallick tarafından geliştirilerek 16'ya çıkarılmıştır (Costa, 2008, s. 18-38).

Costa ve Kallick'in (2005, s. 4) tanımladığı 16 zihin alışkanlığı şöyledir:

1. Düşünmeyi düşünme, 2. Sürekli öğrenmeye açık olma, 3. Esnek düşünme, 4. Israrcılık, 5. Mizah yapma, 6. Doğallık için çabalama, 7. Anlayışla dinleme ve empati kurma, 8. Tüm duyular aracılığıyla veri toplama, 9. Netlik ve kesinlik ile iletişim kurma ve düşünme, 10. Birbirine bağlı bir şekilde düşünme, 11. Yaratma, hayal etme ve yenilik getirme, 12. Merak ve huşu içinde cevap verme, 13. Önceki bilgileri yeni durumlara uygulama, 14. Soru sorma ve problemler ortaya atma, 15. Düşünmeden hareket etmeyi yönetme, 16. Sorumlu olacağı riskler alma.

Costa ve Kallick'e (2005, s. 4) göre bu 16 zihin alışkanlığı, insanların belirsiz veya zor durumları yönetmesine yardımcı olan düşünce ve eylem alışkanlıklarıdır. Bu alışkanlıklar, bir problemin çözümünün bilinmediği durumlarda insanların harekete geçmesini sağlayabilir. Zihin alışkanlıkları, insanların düşünceli ve akıllıca davranmasına katkıda bulunur. Costa (2008, s. 16) zihin alışkanlıklarının öğrenmenin en geniş çıktısı olduğunu ifade etmiştir.

Goldenberg (1996) zihin alışkanlıklarını, “kişinin iyi edindiği, doğal hale getirdiği ve repertuarına dahil ettiği, sadece vurguladığı değil yapması mümkün olan alışkanlıklar” (s.14) olarak tanımlamaktadır.

Leikin'e (2007, s. 2330) göre zihin alışkanlıkları, insanların cevabını bilmediği genellikle stratejik akıl yürütme, iç görü, azim, yaratıcılık ve işçilik gerektiren ikilem ve belirsizlik durumlarında entelektüel davranma yeteneğiyle kendini gösterir.

Costa'nın (1991) zihin alışkanlığı kavramsallaştırmasının yanı sıra Cuoco vd. (1996), zihin alışkanlıklarını matematik müfredatına uyarlamaya çalışmıştır. Cuoco vd. (1996, s. 378), öğrencilerin kullanışlı alışkanlık dağarcığını geliştirmek ve en önemlisi de neyi ne zaman kullanabileceklerini tespit etmek için zihin alışkanlıklarıyla ilgili araştırma yaptıklarını ifade etmişlerdir.

Cuoco vd. (1996, s. 401), eğer gerçekten öğrencilerimizi okul sonrası hayat için güçlendirmek istiyorsak, onları henüz var olmayan bir teknoloji düzeyi hakkında karar verme, uygulama, kontrol etme, anlama ve kullanma hususunda hazırlamamız gerektiğini ifade etmişlerdir.

İyi düşünmek, çeşitli alanlarda gözle görülür bir şekilde yeniden öğrenebilmektir. Aslında tam olarak da matematik alanında belirli şeyleri öğrenmektir. Bu yüzden öğrencilerin matematikçiler gibi düşünmesini sağlamak gerekir. Öğrenciler, her ne kadar matematikçilerin düşündüğü şekliyle konuları öğrenmeseler de onların kullandığı matematiksel yöntemlere alışabilirler. Öğrenciler, modern matematikteki

üretici araştırma tekniklerini kullanmayı öğrenmelidir. Öğrencilere matematikle ilgili bir şeyler sorulduğu zaman onlar, belirli bir konuda bilgi vermekten ziyade problem çözme yolları hakkında bir şeyler söyleyebilmelidirler (Cuoco vd., 1996, s. 377-378).

Bir matematik programı tasarlanırken içerik, uygulamalar, kültürel işaretler ve bağlantılar gibi soruların cevaplanması gereklidir fakat matematiksel düşünme becerilerine yer verilmezse “entelektüel olgunluk” ve “üst düzey düşünme” hedeflerine ulaşamaz (Cuoco, 2008, s. 17).

Matematik öğretim programı için organize edici bir prensip olarak zihin alışkanlıkları konusunda çalışan Cuoco vd. (1996), yapmış oldukları bu çalışma neticesinde zihin alışkanlıklarını dört ayrı kategoriye ayırmıştır. Bunlar: a. Bazı kullanışlı zihnin genel alışkanlıkları, b. Yıllar içinde kendi değerini ortaya koyan bazı matematiksel yaklaşımlar, c. Matematiksel yaklaşımları destekleyen zihnin bazı geometrik alışkanlıkları ve d. Geometrik yaklaşımları tamamlayan bazı düşünme yollarıdır (Cuoco vd., 1996, s. 377).

Cuoco ve diğerlerine (1996) göre zihin alışkanlıkları aşağıdaki gibidir:

Zihnin genel alışkanlıkları; 1. Örüntü keşfedici olma, 2. Deneyim kazanıcı olma, 3. Tasvir edici olma, 4. Fikir üretebilme, 5. İcat edebilme, 6. Görselleştirici olma, 7. Hipotez kurabilme ve 8. Tahmin edici olmadır (Cuoco vd., 1996, s. 377-384; Cuoco, Goldenberg, Mark ve Hirsch, 2010, 683-684).

Matematiğe dair zihin alışkanlıkları; 1. Genel konuşma ve detay düşünme, 2. Detay konuşma ve genel düşünme, 3. Fonksiyonları kullanma, 4. Aynı olguya farklı açılardan yaklaşma, 5. Tümdengelim ve deneyimi harmanlama, 6. Olguların varlık durumunu ispatlama ve 7. Entelektüel tekrarları kullanmadır (Cuoco vd., 1996, s. 384-388; Lim ve Selden, 2009, s. 1576).

Geometriye dair zihin alışkanlıkları: 1. Karşılaştırmalı muhakeme yapma, 2. Birçok yöntemi aynı anda kullanma, 3. Her şey için tek dil kullanma, 4. Sistemleri sevme, 5. Bir durumun değişkenliğini merak etme, 6. Bir durumun değişmezliğini merak etme ve 7. Şekilleri sevmedir (Cuoco vd., 1996, s. 389-392; Cuoco vd., 2010, s. 685).

Cebire dair zihin alışkanlıkları: 1. İyi hesap yapmaktan hoşlanma, 2. Soyutlama yapmaktan hoşlanma, 3. Algoritmadan hoşlanma, 4. Bir bütünü parçalarına ayırma, 5. Genişletme yapma ve 6. Değişkenlere temsilci atamadır (Cuoco vd., 1996, s. 393-401; Cuoco vd., 2010, s. 685-687).

Mevcut çalışmalar bu zihin alışkanlıklarını geliştirmenin çok kritik bir önem arz ettiğini belirtmektedir. Çünkü bir kere bu düşünce yapıları öğrencilerin zihinlerinde tesis edildikten sonra öğrenciler bunu geometri, trigonometri, analiz, istatistik ve benzeri üst düzey derslere transfer edebilirler (Mark, Cuoco, Goldenberg ve Sword, 2010, s. 505).

Seeley ve Center (2014, s. 54-57) zihnin matematiksel alışkanlıklarının öğretilecek bir şey olmadığını ifade etmektedir. Bu alışkanlıklar kullanılarak ve öğrencilere yaşatılarak aşılabilir. Çünkü bütün öğrenciler matematiği düşünerek, muhakeme ederek ve akla uygun hale getirerek zihnin matematiksel alışkanlıklarını geliştirebilirler.

Erken yaşta çocukların zihin alışkanlıklarını edinmesi gelişimleri açısından büyük önem arz etmektedir. Goldenberg, Mark ve Cuoco'ya (2010) göre “zihnin matematiksel alışkanlıklarını geliştirmek için çocukların doğal cebirsel fikirlerini kullanmak onlarda hem cebirin hem de aritmetiğin daha derin anlaşılmasını sağlayabilir” (s. 549).

Küçük çocuklar için zihnin matematiksel alışkanlıkları konusunda çalışma yapan Goldenberg, Shteingold ve Feurzeig (2003, s. 2), temel düzey için beş zihin alışkanlığını ele almıştır. Bu çalışmada, beş zihin alışkanlığının matematik dışındaki rolleri ve matematiğe nasıl uyarlanacağı anlatılmıştır. Çalışmada, dil eğitiminin ilkökul müfredatının vazgeçilmezi olduğunun ve iletişimin matematiğin gelişmesine katkı sunan çok önemli bir beceri olduğunun üzerinde durulmaktadır.

Goldenberg ve diğerlerinin (2003, s. 2-11) ele aldığı beş zihin alışkanlığı şunlardır: 1. Sözcüklerin anlamı hakkında düşünme, 2. İddiaları ispatlama ve hipotezleri doğrulama, 3. Kabul ile mantıksal gereklilik arasında ayırım yapma, 4. Cevapları, problemleri ve yöntemleri analiz etme, 5. Problem çözmek için araştırma ve sezgilerden faydalanma.

Çeşitli kaynaklarda, farklı sınıf düzeylerinde zihnin matematiksel alışkanlıklarıyla ilgili araştırmacılar tarafından birçok alışkanlık tanımlanmıştır. Bu alışkanlıkların listesi incelendiğinde bir biriyle çakışan dört geniş kategori gözlenmektedir. Bunlar; 1. Matematiksel yapıları araştırmak, kullanmak ve tanımlamak, 2. Matematiksel dil kullanmak, 3. Amaca yönelik deneyler yapmak ve 4. Matematiksel akıl yürütmeler uygulamak şeklindedir (Matsuura, Sword, Piecham, Stevens ve Cuoco, 2013, s. 746).

Zihin alışkanlıklarıyla ilgili yapılan çeşitli çalışmalarda, araştırmacılar tarafından farklı tanımlamalar yapılmıştır. Araştırmacıların yapmış olduğu bu kavramsallaştırmalar; geniş bileşimli beceriler, özel düşünme tarzları ve otomatik eğilim olmak üzere üç şekilde kategorize edilebilir (Kim, 2011, s. 22).

Zihin alışkanlıklarını “*geniş bileşimli beceriler*” olarak gören okulların başlıca görüşleri şunlardır (Kim, 2011, s. 22-23; Lim ve Selden, 2009, s. 1576-1580):

1. Zihin alışkanlıkları birçok beceri, tutum, ipucu, geçmiş tecrübeler ve eğilimlerin toplamıdır.

2. Zihin alışkanlıkları bilgi ve soruşturma becerilerinin bir inşası gibi öğrenmenin çeşitli yönlerini de kapsamaktadır.

3. Yaratıcılık, iş etiği, karşılıklı düşünme, eleştirel düşünme, ömür boyu öğrenme ve merak zihin alışkanlıklarının anahtar bileşenleri durumundadır.

4. Zihin alışkanlıklarının öğretime kazandırılması için öğretim stratejilerine dahil edilmesi gerekir.

5. Öğrenciler zihin alışkanlıklarını eğitmeye yönlendirildiği takdirde üst düzey düşünme becerileri de geliştirilmiş olur.

Zihin alışkanlıklarını “*özel düşünme tarzları*” olarak değerlendiren okulların bazı temel fikirleri şunlardır (Kim, 2011, s. 23-24; Lim ve Selden, 2009, s. 1576-1580):

1. Bilgi inşasında temel olan iki zihinsel hareket olarak kavrayış yolu ve düşünme tarzı önerilir. Burada kavrayış yolu zihinsel hareketin çıktıları ile ilgili iken, düşünme tarzı zihinsel hareketin belirli bir özelliğine vurgu yapar. Eğer düşünme biçimi alışılmış bir düşünme tarzını kullanıyorsa bir zihin alışkanlığı olarak değerlendirilebilir.

2. Düşünme tarzları, düşünme süreçlerine ait zihin alışkanlıklarıdır.

3. Başlıca iki tip zihin alışkanlığı vardır. Bunlar; bütün alanlara uygulanabilen genel zihin alışkanlıkları ve özellikle matematiğe odaklanan zihnin matematiksel alışkanlıklarıdır.

4. Örnekler kullanarak zihnin matematiksel alışkanlıkları geliştirilebilir. Öğrenciler problem çözmek için etkili düşünme yollarını keşfederek bunu başarabilirler.

Zihin alışkanlıklarını “*otomatik eğilim*” olarak gören okulların bazı fikirleri ise şöyledir (Kim, 2011, s. 24- 25; Lim ve Selden, 2009, s. 1576-1580):

1. Zihin alışkanlıkları kişinin tam olarak edindiği, çok doğal ve dağarcığına dahil ettiği; alışılmış ve otomatik özelliklere sahiptir.

2. Zihin alışkanlığı, kişilerin etkili entelektüel davranış örüntülerini seçme yeteneği ve eğilimiyle ilgilidir. Kişi hayatın normal akışı içerisinde zor ve benzersiz bir

problemi, alışkanlık haline getirdiği entelektüel düşünme becerilerini kullanarak zekice çözebilir.

3. Kişi gereksiz bilgilerle zihnini meşgul etmeden alışmış olduğu entelektüel davranışı seçerek zor şeylerin üstesinden gelebilir.

#### **2.4. Zihnin Uzamsal Alışkanlıkları ve Alt Boyutları**

Coğrafi Bilgi Sistemlerinin (CBS) uzamsal okur-yazarlığın üç bileşeni üzerindeki etkileri konusunda çalışma yapan Kim, çalışmasında “zihnin uzamsal alışkanlıkları” konusunda araştırma yapmış ve ZUAÖ’yü geliştirmiştir (Kim, 2011).

Araştırmacılar, belirli düşünsel işlemler, alışkanlık edinme, otomatik yatkınlık gibi çok çeşitli karma yetenekler arasında değişen zihnin alışkanlıklarını geniş bir şekilde çeşitli perspektiflerden tanımlamışlardır (Kim, 2011, s. 25; Kim ve Bednarz, 2013, s. 165). Kim (2011, s. 25), araştırmacıların yapmış olduğu kavramları sentezleyerek zihin alışkanlıklarını, *belirli bir perspektife yönelik içselleştirilmiş düşünme süreçleri* olarak tanımlamıştır.

Zihnin uzamsal alışkanlıkları; uzamsal kavramları, mantıksal açıklamaları, fikirlerin uzamsal ifadelerini ve uzamsal düşünme biçimlerini kullanan bir içselleştirme sürecidir (Kim, 2011, s. 26). İnsanların zihnin uzamsal alışkanlıklarına sahip olması uzamsal okuryazarlık için önemlidir (Kim ve Bednarz, 2013, s. 165).

Alışkanlıklar içselleştirilmiş düşünme süreçleri olduğu için, uzamsal bir düşünürün uzamsal perspektifleri sıklıkla ve otomatik olarak birleştirerek kullanması beklenir (Kim, 2011, s. 25).

Kim (2011, s. 26), zihnin uzamsal alışkanlıklarını ve alt boyutlarını açıkça tanımlayan bir çalışma daha önce yapılmadığı için alt boyutlarını kendisi tanımlamaya çalışmıştır. Bu alt boyutlar; örüntüyü fark etme, uzamsal tasvir, görselleştirme, uzamsal kavram kullanımı ve uzamsal araç kullanımı olmak üzere beş tanedir. Öğrenciler bu beş düşünme sürecini özümseyerek eğilimlerini içselleştirmiş olurlar.

Kim (2011) beş alt boyutu belirlerken, Cuoco vd. (1996) tarafından tanımlanan zihnin genel alışkanlıklarından faydalanmıştır. Zihnin genel alışkanlığı olan örüntü keşfedici olma, deneyim kazanıcı olma, tasvir edici olma, fikir üretebilme, icat yapabilme, görselleştirici olma, hipotez kurabilme ve tahmin edici olma alışkanlıkları uzamsal perspektifle iyi uyum gösterdiği için örüntüyü fark etme, uzamsal tasvir ve görselleştirme şeklinde üçe düşürülmüştür. Ayrıca daha önce yapılan çalışmalara göre

uzamsal kavram kullanımı ve uzamsal araç kullanımı uzamsal düşünmenin önemli bileşenleri olduğu için listeye dahil edilmiştir (Kim, 2011, s. 27).

#### **2.4.1. Örüntüyü fark etme (Pattern recognition):**

Örüntü keşfedici insanlar için birçok durumda uzamsal örüntü oluşturmaya çalışmak, bir zihin alışkanlığıdır. Araştırmalara göre örüntüyü fark etme kayda değer bir uzamsal düşünme becerisidir. Bu yüzden de örüntüyü fark etme, zihnin uzamsal alışkanlıklarının bir alt boyutunu oluşturur. Öğrenciler, hayatın her günü uzamsal alışkanlıklarını geliştirmek için; park halindeki araçların dağılımı, yol ağı ya da nüfus dağılımı gibi örüntüleri keşfetmeye teşvik edilmeli ve düşündürülmelidir (Kim ve Bednarz, 2013, s. 165-166).

Örüntüleri fark etme düzeyi kişinin uzmanlık alanına göre değişir. Örneğin satrançta uzman biri anlamlı bir bütün içindeki örüntüleri fark edip parçalarına ayırdığı için çeşitli satranç tahtalarını bozup yeniden yapabilir (Kim, 2011, s. 27).

#### **2.4.2. Uzamsal tasvir (Spatial description):**

Uzamsal açıdan yetkin olan insanlar, etkili bir şekilde konum, yönlendirme, ve yayılma gibi uzamsal sözcükleri kullanırlar. Uzamsal sözcüklerin kullanımı uzamsal açıdan yetkin olmanın bir ön koşuludur. Bu sözcüklerden mahrum olduğunda uzamsal düşüncenin ifade edilmesi ve öğrenilmesi olumsuz etkilenir (Kim ve Bednarz, 2013, s. 166).

Kişinin içinde bulunduğu uzamı doğru algılaması ve bunu tasvir etmesi için uzamsal literatüre ait sözcüklere hakim olması gerekir. Bu yüzden araştırmacılar öğrencilerin uzamsal sözcükleri daha iyi anlamasını nasıl sağlayabilecekleri konusunda araştırmalar yapmıştır. Araştırmacılara göre iyi tasarlanmış bir grup çalışması bu konuda oldukça faydalı olacaktır. Öğrencilerin sözcükleri anlama düzeyi, aynı zamanda onların içeriği anlama düzeylerini de ifade eder. Eğer bir öğrenci matematiksel dili etkili bir şekilde kullanabiliyorsa, onun matematiksel teori ve mantığı iyi anladığı söylenebilir (Kim, 2011, s. 28).

#### **2.4.3. Görselleştirme (Visualization):**

Görselleştirme, grafiksel temsillerden yararlanarak anlama kazanımının gerçekleştirilmesi sürecidir. Görselleştirici kendisine sözel olarak iletilen bilgi ya da

veriyi, grafik ya da diyagram gibi görsel temsillere dönüştürerek onların kavrayışını artırmak için girişimde bulunur (Kim ve Bednarz, 2013, s. 166).

Araştırmacılara göre görselleştirme etkili bir eğitim stratejisidir ve bilişsel bir strateji olarak insan doğasıyla da uyumludur. Yapılan meta analizi çalışmaları da görselleştirilmiş öğretimin öğrencilerin öğrenmeleri üzerinde pozitif etki yarattığını ortaya koymuştur (Kim, 2011, s. 30).

Araştırmacıların veri ya da problemlerin içerdiği kritik örüntüleri fark etmesini sağladığı için; uzamsal düşünmeyle ilişkili neredeyse bütün disiplinler, haritalar gibi görsel temsilleri bilgiyi organize etme yöntemi olarak kullanmaktadır. Bu sebeple görselleştirme, zihnin uzamsal alışkanlıklarının bir bileşeni olarak kabul edilmiştir (Kim, 2011, s. 31).

#### **2.4.4. Uzamsal kavram kullanımı (Spatial concept use):**

Bir takım görevleri yerine getirmek ve bir şeyleri anlamak için uzamsal kavramları kullanmak ya da bu kavramları hayatına tatbik etmek, uzamsal yetkinliğe sahip olanların önemli bir özelliğidir. Uzamsal ifadeler, aralık (boşluk) ve örüntü kalıpları gibi uzamsal bakış açısının temelini oluşturan uzamsal kavramları ve bu kavramların kuşattığı sözcükleri anlamayı sağlamaktadır (Kim ve Bednarz, 2013, s.166).

Lise öğrencilerine yönelik yapılan araştırmaya göre uzamsal kavramları verimli bir şekilde öğrenemeyen öğrenciler harita projeksiyonu ve koordinat sistemiyle ilgili verilen görevleri yerine getirememiştir. Bu ve benzeri araştırmalara göre uzamsal kavram kullanımı, çok çeşitli disiplinlerde etkili öğrenme ve problem çözme hususunda temel faktör durumundadır. Bu yüzden de uzamsal kavram kullanımı, zihnin uzamsal alışkanlıklarının bir bileşeni olarak ele alınmıştır (Kim, 2011, s. 33).

#### **2.4.5. Uzamsal araç kullanımı (Spatial tool use):**

Araştırmalar uzamsal temsillerin kullanımının uzamsal bilişin gelişimine katkı sağladığını ortaya koymuştur. Örneğin haritalar, Google Earth ve CBS gibi uzamsal temsiller ve araçlar uzamsal düşünmeyi destekler ve uzamsal düşünmenin gelişimine katkı sağlar (Kim ve Bednarz, 2013, s. 166).

İnsanların uzamsal düşünme yeteneğinin gelişiminde etkili olan uzamsal araç kullanımı için eğitim kritik rol oynayabilir. Çünkü öğrencilere belirgin bir uzamsal eğitim verilirse onların uzamsal araç kullanımı artar. Sonuç olarak uzamsal araç



kullanımının zihnin uzamsal alışkanlıklarının gelişiminde etkili olduğu anlaşıldığı için bileşenleri arasında ele alınmıştır ( Kim, 2011, s. 34).

## 2.5 Zihin Alışkanlıklarıyla İlgili Yapılan Diğer Çalışmalar

Türkçe alan yazınında uzamsal yetenekle ilgili çok sayıda araştırma olmasına karşın zihnin genel alışkanlıkları ve matematiğe ilişkin zihin alışkanlıkları hakkında sınırlı sayıda araştırma yapılmıştır. Konuya ilişkin yapılan bazı araştırmalar aşağıda verilmiştir.

Turan (2012), fen bilgisi, sınıf, matematik ve sosyal bilgiler öğretmen adaylarının sosyobilimsel konular hakkında yargıda bulunurken, bilimsel düşünme alışkanlıklarını kullanma düzeylerini tespit etmek ve birbirleriyle sınıf ve program bazında karşılaştırmak amacıyla bir yüksek lisans tez çalışması yapmıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak Bilimsel Düşünme Alışkanlıkları Ölçeği kullanılmıştır. Ölçek Karadeniz Teknik Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesindeki öğrencilere uygulanmıştır.

Tıraşoğlu (2013), zihin alışkanlıklarına dayalı etkinliklerle düzenlenerek yapılan problem çözme dersini alan öğrencilerin akademik başarıları ve etkinlik hakkındaki görüşlerini ortaya koymak amacıyla Gazi Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliğinde öğrenim gören öğretmen adayları üzerinde bir yüksek lisans tez çalışması yapmıştır. Çalışmada Polya'nın Problem Çözme Basamakları kullanılarak nitel ve nicel veri toplama teknikleri uygulanmıştır.

Korkmaz (2015), devlet ortaokullarında görev yapmakta olan matematik öğretmenlerinde görülen matematiksel zihin alışkanlıklarının neler olduğunu ve bu zihin alışkanlıklarının öğrencilerine yansımalarını ortaya koymak amacıyla bir yüksek lisans tez çalışması yapmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak Bir Matematikçi Olarak Kendi Alışkanlıklarımızı Bilme formu kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini, 2014–2015 öğretim yılında Karabük ili devlet ortaokullarında görev yapan 52 matematik öğretmeni ve bu öğretmenler arasından belirlenen 4 öğretmenin 8. sınıflarında okuyan toplam 79 öğrencisi oluşturmuştur.

Bülbül (2016), problem çözmeyi merkeze alarak hazırlanan bir öğrenme ortamının, matematik öğretmeni adaylarının geometrik düşünme alışkanlıklarının gelişimine nasıl katkı sağladığını belirlemek amacıyla bir doktora tez çalışması yapmıştır. Veri toplamak için araştırmacı tarafından geliştirilen geometrik düşünme alışkanlıklarını içeren ön test ve son test problemleri, problem çözme sürecinde geometrik düşünme alışkanlığına yönelik inanç ölçeği ve adaylara her hafta verilen

ödev problemleri ile klinik mülakatlardan yararlanılmıştır. Araştırma verileri, Karadeniz Teknik Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Anabilim Dalı birinci sınıfta öğrenim görmekte olan 34 öğretmen adayından elde edilmiştir.

Tolga (2017), ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin geometrik alışkanlıkları ve derslerine yansımaları, sekizinci sınıf öğrencilerinin alışkanlıkları incelenerek araştırılması amacıyla bir yüksek lisans tez çalışması yapmıştır. Araştırmanın verileri öğretmen ve öğrencilerle yapılan klinik mülakat sonucunda toplanmıştır. Araştırmanın verileri, İzmir İlinin Bergama ve Kınık İlçelerindeki MEB'e bağlı üç devlet okulundaki 3 matematik öğretmeni ve onların 25 öğrencisinden elde edilmiştir.



## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### 3. Yöntem

Bu bölümde sırasıyla araştırmanın deseni, çalışma grubu, veri toplama aracı ve verilerin çözümlenmesine ilişkin bilgiler sunulmuştur.

#### 3.1. Araştırma Deseni

Alan yazınına bakıldığında bilimsel araştırmaların birçok ölçüte göre sınıflandırmaya tabi tutulduğu görülmektedir. Araştırmalar, temel aldıkları felsefi bakış açısına göre nicel ve nitel; veri toplama tekniklerine göre görgül (ampirik) ve belgesel (doküman); kullanılan verinin özelliğine göre birincil (tepkisel) ve ikincil (tepkisiz); amaçlarına göre temel ve uygulamalı; verilerin toplanma zamanına göre anlık, kesitsel ve boylamsal; gözlem birimi, katılımcı sayısına göre tek denekli veya çok denekli olarak sınıflandırılmaktadır (Büyüköztürk, Kılıç, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2015, s. 12).

Bir araştırma yürütülürken en az bir araştırma modeli benimsenir. Araştırılacak problemin bütünüyle anlaşılması ve çözülmesi için oluşturulan soyut kavramsal sisteme veya araştırmanın alt problemlerine yanıt aramak için yapılan plana araştırma modeli denir (Köse, 2013, s. 100). Diğer bir ifadeyle araştırma modeli, araştırmanın amacına uygun ve ekonomik olarak verilerin toplanması ve çözümlenebilmesi için gerekli koşulların düzenlenmesidir (Karasar, 2005, s. 76).

Nicel araştırma modelleri tarama ve deneme modelleri olarak ikiye ayrılmaktadır. Geçmişte veya halen var olan bir durumu, olduğu gibi betimlemeyi amaçlayan araştırma modelleri tarama olarak adlandırılır. Tarama modelinde araştırmaya konu olan olay, kişi veya nesne kendi gerçekliği içerisinde olduğu gibi tanımlanmaya çalışılır. Tarama modelleri genel, tekil, ilişkisel ve örnek olay tarama modelleri olarak sınıflandırılır (Köse, 2013, s. 110-114).

Değişkenlerin her birinin tür yada miktar olarak varlıklarının belirlenmesi amacıyla yapılan tarama modellerine tekil; en az iki değişken arasında birlikte değişim varlığının ya da derecesinin belirlenmesi amacıyla yapılan tarama modellerine de ilişkisel tarama denir (Karasar, 2005, s. 79-81).

Neuman (2014, s. 395)'a göre sosyal bilimlerde ve benzeri uygulamalı alanlarda en çok kullanılan veri toplama tekniği tarama araştırmasıdır. "Bir grubun belirli

özelliklerini belirlemek için verilerin toplanmasını amaçlayan çalışmalara tarama (survey) araştırması denir” (Büyüköztürk vd., 2015, s. 14).

Bu araştırma temel aldığı felsefi bakış açısına göre *nicel*, veri toplama teknikleri açısından *görgül*, kullanılan verinin özelliğine göre *birincil*, amaçlarına göre *uygulamalı*, zaman boyutuna göre *anlık*, katılımcı sayısına göre *çok denekli* bir çalışmadır. Araştırma *ilişkisel tarama modelinde betimsel* bir çalışmadır. Bu tarama araştırmasında veri toplama aracı olarak kullanılan *likert* tipi ölçek, basılı form tekniğine göre katılımcılara sunulmuştur.

### **3.2. Çalışma Grubu**

Bu çalışmada iki tane çalışma grubu bulunmaktadır. Birinci çalışma grubu, ölçek uyarlama sürecinde pilot uygulamanın yapıldığı gruptur. İkinci çalışma grubu ise, zihnin uzamsal alışkanlıklarının düzeylerini belirlemek amacıyla Türkçeye uyarlanan ölçeğin uygulandığı aday ortaokul matematik öğretmenlerinden oluşan gruptur.

#### **3.2.1. Birinci çalışma grubu**

Pilot uygulamanın yapıldığı birinci çalışma grubu, İç Anadolu Bölgesindeki bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesindeki Sınıf, Fen Bilgisi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri, Okul Öncesi, İngilizce, Zihin Engelliler ve Özel Eğitim Öğretmenliği bölümlerinde okuyan toplam 288 öğrenciden oluşmaktadır. Pilot uygulama için ulaşılan denek sayısı, madde sayısının on katından sekiz fazla olduğu için yeterli olduğu varsayılmıştır (Tabachnick ve Fidell, 2013, s. 109). Araştırma için gerekli izinler, araştırmanın gerçekleştirildiği üniversitenin rektörlüğünden alınmıştır (EK-1).

Birinci çalışma grubundaki deneklerin demografik özellikleri Tablo 3.1'de yer almaktadır.

Tablo 3.1.

*Birinci Çalışma Grubunun Bölümlerinin Cinsiyet ve Sınıflara Göre Dağılımı*

Bölüm	Sınıf	Cinsiyet		Toplam
		Kadın	Erkek	
Sınıf Ö.	1. Sınıf	0	1	1
	2. Sınıf	45	9	54
	3. Sınıf	40	5	45
	4. Sınıf	1	0	1
	Toplam	86	15	101
Fen Bilgisi Ö.	1. Sınıf	38	7	45
	2. Sınıf	13	1	14
	3. Sınıf	4	0	4
	4. Sınıf	5	1	6
	Toplam	60	9	69
BÖT Ö.	1. Sınıf	0	0	0
	2. Sınıf	0	0	0
	3. Sınıf	1	7	8
	4. Sınıf	10	16	26
	Toplam	11	23	34
Okul Öncesi Ö.	1. Sınıf	0	0	0
	2. Sınıf	18	4	22
	3. Sınıf	2	1	3
	4. Sınıf	0	0	0
	Toplam	20	5	25
İngilizce Ö.	1. Sınıf	16	7	23
	2. Sınıf	0	0	0
	3. Sınıf	1	3	4
	4. Sınıf	0	0	0
	Toplam	17	10	27
Zihin En. Ö.	1. Sınıf	0	0	0
	2. Sınıf	1	0	1
	3. Sınıf	12	5	17
	4. Sınıf	1	3	4
	Toplam	14	8	22
Özel Eğitim Ö.	1. Sınıf	0	0	0
	2. Sınıf	0	0	0
	3. Sınıf	3	4	7
	4. Sınıf	2	1	3
	Toplam	5	5	10
Genel Toplam		213	75	288

### 3.2.2. İkinci çalışma grubu

İkinci çalışma grubunu Türkiye'nin İç Anadolu Bölgesinde yer alan bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesinde öğrenim gören, İlköğretim Matematik Öğretmenliği programına kayıtlı öğrenciler oluşturmaktadır. Bu araştırma için belirlenen hedef kitlenin tamamına ulaşılmaması hedeflenmiştir. Bu kapsamda belirlenen hedef kitle 274 öğrenci iken ulaşılan çalışma grubunun 269 öğrenciden oluştuğu görülmüştür. Ulaşılan katılımcı sayısı, Türkçeye uyarlanan ölçeği oluşturan 27 maddenin yaklaşık on katı olduğu için yeterli olduğu varsayılmıştır.

İkinci çalışma grubunun sınıflara ve cinsiyete göre dağılımı Tablo 3.2'de yer almaktadır.

Tablo 3.2.

*İkinci Çalışma Grubunun Sınıflara ve Cinsiyete Göre Dağılımı*

Cinsiyet	1. sınıf	2. sınıf	3. sınıf	4. sınıf	Frekans	Yüzde
Kadın	57	48	60	44	209	77,7
Erkek	9	14	20	17	60	22,3
Toplam	66	62	80	61	269	100,0

Kümülatif frekans aralıklarının kestirim noktalarının hangi aralıkları kapsayıp kapsamayacağını belirlemede ve aynı zamanda düşük, orta ve yüksek olarak yaş, akademik not ortalaması ve üniversite giriş puanı sınıflandırmasında, ölçümün ve temsil edilebilirliğinin maksimum seviye olduğu %27'den oluşan alt ve üst gruplar (upper and lower groups consisting of 27%) kategorisi esas alınmıştır (Kelley, 1939). Böylece ölçekten sürekli değişken olarak elde edilen yaş, akademik not ortalaması ve üniversite giriş puanları kategorik hale getirilmiştir. İkinci çalışma grubunun yaşa göre dağılımı Tablo 3.3'te yer almaktadır.

Tablo 3.3.

*İkinci Çalışma Grubunun Yaşa Göre Dağılımı*

Yaş	Frekans	Yüzde	Kümülatif Yüzde
< 20	71	26,4	26,4
20-21	125	46,5	72,9
> 21	73	27,1	100
Toplam	269	100	

İkinci çalışma grubunun üniversite giriş puanına göre dağılımı Tablo 3.4'te yer almaktadır.

Tablo 3.4.

*İkinci Çalışma Grubunun Üniversite Giriş Puanına Göre Dağılımı*

Puan	Frekans	Yüzde	Kümülatif Yüzde
< 360	72	26,8	26,8
360-380	124	46,1	72,9
> 380	73	27,1	100
Toplam	269	100	

İkinci çalışma grubunun akademik not ortalamasına göre dağılımı Tablo 3.5'te yer almaktadır.

Tablo 3.5.

*İkinci Çalışma Grubunun Akademik Not Ortalamasına Göre Dağılımı*

Not	Frekans	Yüzde	Kümülatif Yüzde
< 2,51	73	27,1	27,1
2,51-3,19	123	45,7	72,9
> 3,19	73	27,1	100
Toplam	269	100	

İkinci çalışma grubunun akademik not ortalamasının sınıf ve cinsiyete göre dağılımı Tablo 3.6'da yer almaktadır.

Tablo 3.6.

*İkinci Çalışma Grubunun Akademik Not Ortalamasının Sınıf ve Cinsiyete Göre Dağılımı*

Not	Sınıf	Cinsiyet		Toplam
		Kadın	Erkek	
< 2,51	1. Sınıf	5	4	9
	2. Sınıf	4	7	11
	3. Sınıf	12	16	28
	4. Sınıf	14	11	25
	Toplam	35	38	73
2,51-3,19	1.Sınıf	27	4	31
	2.Sınıf	21	3	24
	3. Sınıf	35	3	38
	4. Sınıf	24	6	30
	Toplam	107	16	123
> 3,19	1.Sınıf	25	1	26
	2.Sınıf	23	4	27
	3. Sınıf	13	1	14
	4. Sınıf	6	0	6
	Toplam	67	6	73



İkinci çalışma grubunun üniversite giriş puanının sınıf ve cinsiyete göre dağılımı

Tablo 3.7'de yer almaktadır.

Tablo 3.7.

*İkinci Çalışma Grubunun Üniversite Giriş Puanının Sınıf ve Cinsiyete Göre Dağılımı*

Puan	Sınıf	Cinsiyet		Toplam
		Kadın	Erkek	
< 360	1. Sınıf	6	1	7
	2. Sınıf	13	6	19
	3. Sınıf	17	5	22
	4. Sınıf	20	4	24
	Toplam	56	16	72
360-380	1.Sınıf	18	1	19
	2.Sınıf	32	6	38
	3. Sınıf	30	7	37
	4. Sınıf	18	12	30
	Toplam	98	26	124
> 380	1.Sınıf	33	7	40
	2.Sınıf	3	2	5
	3. Sınıf	13	8	21
	4. Sınıf	6	1	7
	Toplam	55	18	73

İkinci çalışma grubunun akademik not ortalamasının üniversiteye giriş puanı ve en çok kullandığı ele göre dağılımı Tablo 3.8'de yer almaktadır.

Tablo 3.8.

*İkinci Çalışma Grubunun Akademik Not Ortalamasının Üniversite Giriş Puanı ve En Çok Kullanılanı Ele Göre Dağılımı*

Not	Puan	El		Toplam
		Sağ	Sol	
< 2,51	< 360	23	1	24
	360-380	24	2	26
	> 380	22	1	23
	Toplam	69	4	73
2,51-3,19	< 360	29	3	32
	360-380	59	7	66
	> 380	23	2	25
	Toplam	111	12	123
> 3,19	< 360	15	1	16
	360-380	29	3	32
	> 380	23	2	25
	Toplam	67	6	73

### 3.3. Veri Toplama Araçları

Verilerin toplanmasında, araştırmacı tarafından Türkçeye uyarlanan Zihnin Uzamsal Alışkanlıkları Ölçeği (ZUAÖ) kullanılmıştır. Ölçeğin orijinal ismi Spatial Habits of Mind Inventory (SHMI) olup, Kim (2011) tarafından geliştirilmiştir.

#### 3.3.1. Spatial habits of mind inventory (SHMI)

SHMI, Seoul National University'de araştırmacı olarak görev yapan Minsung Kim tarafından 2011 yılında Texas A&M University'de tamamlanmış olduğu doktora tezi kapsamında geliştirilmiştir. Ölçek, CBS Dersinin uzamsal okur yazarlığın üç bileşeni üzerindeki etkileri isimli tezin veri toplama aracı olarak geliştirilmiştir. Bu kapsamda öncelikle zihnin uzamsal alışkanlıkları tanımlanmış; zihnin uzamsal alışkanlıklarının örüntüyü fark etme, uzamsal tasvir, görselleştirme, uzamsal araç kullanımı ve uzamsal kavram kullanımından oluşan beş alt boyutu tespit edilerek bunlara uygun maddeler yazılmıştır. Daha sonra ölçeğin geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları yapılarak ölçeğe son hali verilmiştir.

Ölçek iki bölümden oluşmaktadır. Ölçme aracının birinci bölümünde öğrencilerin kişisel bilgileri yer almaktadır. İkinci bölümde ise 28 sorudan oluşan 5'li Likert yapısına sahip zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeyini belirlemek amacıyla oluşturulan beş boyuta ait ölçek maddeleri yer almaktadır. Ölçekte yer alan maddeler; 1= 'Kesinlikle katılmıyorum', 2= 'Katılmıyorum', 3= 'Kararsızım', 4= 'Katılıyorum' ve 5= 'Kesinlikle katılıyorum' şeklinde derecelendirilmiştir. Ölçekten elde edilen puanların en düşüğü '1.00' ve en yükseği '5.00' olacak şekilde beş seviye grubu belirlenmiştir. Böylece alınması mümkün olan en yüksek puan 140 olmaktadır. Ölçekte 19 pozitif (olumlu) ve 9 negatif (olumsuz) yüklü madde vardır. Negatif maddeler; 3, 7, 10, 13, 15, 21, 23, 25 ve 27 iken geri kalanı pozitiftir. Pozitif maddeler 5'ten 1'e kadar değer alırken, negatif maddeler 1'den 5'e kadar değer almaktadır (Kim, 2011, s. 83).

SHMI'deki soruların alt boyutlara göre dağılımı Tablo 3.9'da yer almaktadır.

Tablo 3.9.

*SHMI'de Yer Alan Soruların Alt Boyutlara Göre Dağılımı*

Alt Boyutlar	Sorular	Toplam	Yüzde
Örüntüyü Fark Etme	1,2,3,4,5,6	6	21,4
Uzamsal Tasvir	7,8,9,10,11	5	17,9
Görselleştirme	12,13,14,15, 16,17,18,19	8	28,5
Uzamsal Kavram Kullanımı	20,21,22,23	4	14,3
Uzamsal Araç Kullanımı	24,25,26,27,28	5	17,9

Bir ölçme aracının taşınması gereken en önemli özelliği geçerli ve güvenilir olmasıdır. Güvenirlik ölçme aracının duyarlılık, kararlılık ve tutarlılık derecesini ifade ederken; geçerlilik onun hazırlandığı amaca hizmet etme derecesini ifade eder. Güvenirlik belirleme yöntemleri test tekrar test, eşdeğer formlar, iki yarı ve iç tutarlılık güvenilirliği şeklinde sınıflandırılırken; geçerlilik türleri kapsam, ölçüt, yapı ve görünüş şeklinde sınıflandırılmaktadır (Seçer, 2015, s. 211-222).

Orijinal ölçeğin güvenilirliği iç tutarlık yöntemi ile incelenmiştir. Bunun için ölçeğin Cronbach Alpha iç tutarlık kat sayısına bakılmıştır. Ölçeğin geçerliğinin tespit edilmesi için ise, yapı ve kapsam geçerliliğine bakılmıştır. Yapı geçerliliği için doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Kapsam geçerliliği ise lisans öğrencilerinin ve uzamsal düşünme uzmanlarının ölçeği gözden geçirmeleriyle incelenmiştir. Bu doğrultuda yirmi üç lisans öğrencisi bir taslak envanterini incelemiş ve ifade ve içerikle ilgili görüşlerini bildirmiştir. Benzer olarak mezun öğrencilere de uygulanmıştır. Son olarak, tez komitesindeki dört profesör envanter hakkında yorumlarda bulunmuş ve gerekli düzeltmeler yapılmıştır (Kim, 2011, s. 78-79).

SHMI'nin Cronbach Alpha toplam iç tutarlık kat sayısı 1. boyut için .732, 2. boyut için .822, 3. boyut için .806, 4. boyut için .675 ve 5. boyut için .803 değerlerini alırken, ölçeğin geneli için .927 olduğu saptanmıştır (Kim, 2011, s. 106). Ölçek çalışmalarında, Cronbach Alpha değerinin en az .70 ve üzeri olmasının güvenilirlik açısından yeterli olduğu genel kabul görmektedir (Seçer, 2015, s. 219).

Ölçeğin yapı geçerliliğinin belirlenmesi için yapılan doğrulayıcı faktör analizine göre faktör yük değerlerinin; 1. boyut için .28 ile .67 arasında, 2. boyut için .44 ile .82 arasında, 3. boyut için .20 ile .65 arasında, 4. boyut için .49 ile .61 arasında, 5. boyut için .47 ile .81 arasında olduğu görülmüştür. Ayrıca ölçeğe ilişkin doğrulayıcı faktör analizi sonucunda uyum indekslerinin ( $\chi^2 (335) = 481.828$ ,  $\chi^2/df = 1.44$ , CFI = .923, RMSEA = .051 ve SRMR = .061) ele alınan modeli doğruladığı görülmüştür (Kim, 2011, s. 107-110).

### 3.3.2. Ölçek uyarlama süreci

SHMI ölçeği için uyarlama süreci, ölçeği geliştiren Kim'den e-mail yoluyla izin alındıktan sonra başlamıştır (EK-2). Araştırmacı ölçek geliştirme sürecinde enstitünün talebi doğrultusunda ön görülen adımları tek tek uygulamıştır. İlk önce Ankara İlindeki bir çeviri ofisinde görev yapmakta olan üç yeminli tercümana ölçeğin çevirisi yaptırılmıştır. Daha sonra bu üç çevirinin her bir maddesi alt alta yazılarak tek bir form halinde Matematik Eğitimi alan uzmanı üç öğretim üyesinin incelemesine sunulmuştur. Alan uzmanlarının her birinin kendi çeviri ve düzeltilmesi de formun altına eklenerek araştırmacı tarafından incelenmiş ve çeviri işlemi nihayete erdirilmiştir. Son olarak Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı'nda (TTKB) çalışan üç Türkçe dil uzmanına ölçeğin çevirisi incelenilerek ölçekteki dil ve anlatım hataları giderilmiştir. Böylece

ölçeğin Türkçe formuna son hali verilmiştir. Ölçeğin Türkçe formuna ZUAÖ adı verilmiştir.

Ölçeğin kapsam geçerliliğini sağlamak için, çeviri sürecinde rol alan uzmanların da tavsiyeleri alınarak, ön deneme olarak lisans düzeyindeki üç öğrenciye uygulanmış ve bu uygulama sesli olarak kayıt altına alınmıştır. Uygulama esnasında öğrencilerin her bir maddeden ne anladıkları tek tek sorulup açıklama yapmaları istenmiştir. Daha sonra yapılan konuşma analizleri sonucunda ölçeğin istenilen amaca hizmet ettiği kanaatine varılmıştır.

Ölçeğin yapı geçerliliğini sağlamak için bir pilot uygulama yapılarak Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) yapılmasına karar verilmiştir. Bunun için birinci çalışma grubu belirlenmiştir. Pilot uygulama neticesinde araştırmanın güvenilirlik ve geçerliliğini belirlemek için yapılan istatistiksel işlemlere ve analiz sonuçlarına bulgular kısmında yer verilmiştir.

Araştırmacı tarafından Türkçeye uyarlanan ölçek iki bölümden oluşmaktadır. Ölçme aracının birinci bölümünde öğrencilerin kişisel bilgileri araştırılmaktadır. Kişisel bilgiler bölümünde katılımcıların cinsiyeti, sınıfı, yaşı, akademik not ortalaması, üniversiteye giriş puanı, hangi elini daha çok kullandığı, okul öncesi eğitim alıp almadığı veya aldıysa süresiyle ilgili yedi soru yer almaktadır. İkinci bölümde ise 27 sorudan oluşan 5'li Likert yapısına sahip zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeyini belirlemek amacıyla oluşturulan beş boyuta ait ölçek maddeleri yer almaktadır. Ölçekte yer alan maddeler; 1= 'Kesinlikle katılmıyorum', 2= 'Katılmıyorum', 3= 'Kararsızım', 4= 'Katılıyorum' ve 5= 'Kesinlikle katılıyorum' şeklinde derecelendirilmiştir. Ölçekten elde edilen puanların en düşüğü '1.00' ve en yükseği '5.00' olacak şekilde beş seviye grubu belirlenmiştir. Böylece uyarlanan ölçekte alınması mümkün olan en yüksek puan 135 olmaktadır. Ölçekte 19 pozitif (olumlu) ve 8 negatif (olumsuz) yüklü madde vardır. Negatif maddeler; 3, 7, 10, 13, 20, 22, 24 ve 26 iken geri kalanı pozitiftir. Pozitif maddeler 5'ten 1'e kadar değer alırken, negatif maddeler 1'den 5'e kadar değer almaktadır (EK-3). ZUAÖ'deki soruların alt boyutlara göre dağılımı Tablo 3.10'da yer almaktadır.

Tablo 3.10.

*ZUAÖ'de Yer Alan Soruların Alt Boyutlara Göre Dağılımı*

Alt Boyutlar	Sorular	Toplam	Yüzde
Örüntüyü Fark Etme	1,2,3,4,5,6	6	22,2
Uzamsal Tasvir	7,8,9,10,11	5	18,5
Görselleştirme	12,13,14,15, 16,17,18	7	26
Uzamsal Kavram Kullanımı	19,20,21,22	4	14,8
Uzamsal Araç Kullanımı	23,24,25,26,27	5	18,5

**3.4. Verilerin Toplanması**

Araştırmacı tarafından uyarlanan ZUAÖ, ikinci çalışma grubunu oluşturan Bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesindeki İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programında öğrenim gören öğrencilere 2016-2017 akademik yılı bahar döneminde uygulanmıştır. Araştırma için gerekli izinler ilgili üniversite rektörlüğünden alınmıştır.

ZUAÖ ölçme aracı, basılı form tekniğiyle araştırmacının kendisi tarafından gerekli açıklamalar yapılarak sınıf ortamında öğrencilere dağıtılıp yine kendisi tarafından yarım saat içinde toplanmıştır.

**3.5. Verilerin Çözümlemesi**

ZUAÖ formu öğrencilerden toplandıktan sonra kişisel bilgiler bölümündeki sorular kodlanarak Microsoft Office Excel dosyasına aktarılmıştır. Kişisel bilgiler bilgisayar ortamına aktarılırken cinsiyete göre kadın "1", erkek "2" olarak kodlanmıştır. ikinci çalışma grubunda dört sınıf düzeyi olduğu için "1,2,3 veya 4" olarak kodlanmıştır. Katılımcıların kullandığı el sağ "1", sol "2" olarak kodlanmıştır. Katılımcıların "Okul öncesi eğitim aldınız mı?" sorusuna verdikleri cevap hayır ise "0" evet ise süresi "1,2,3 veya 4" olarak kodlanmıştır.

Yaş, üniversiteye giriş puanı ve akademik not ortalaması zaten sürekli değişken olduğu için verilen cevap olduğu gibi kodlanmış daha sonra bilgisayar ortamında kategorik hale getirilmiştir. Bu kategoriler oluşturulurken %27'den oluşan alt ve üst gruplar kategorisi esas alınmıştır (Kelley, 1939). Yaşın sınıflandırılmasında 20 yaşından küçükler 1. kategoriye, 20 ve 21 yaşındakiler 2. kategoriye, 21 yaşından büyükler 3. kategoriye alınmıştır. Üniversiteye giriş puanı sınıflandırmasında 360 puanın altındakiler 1. kategoriye, 360'tan 380'e kadarki puanlar 2. kategoriye, 380 puanın üstündekiler de 3. kategoriye alınmıştır. akademik not ortalaması sınıflandırmasında 4 üzerinden 2,51'in altındaki notlar 1. kategoriye, 2,51'den 3,19'a kadar olanlar 2. kategoriye, 3,19'un üzerindeki notlar da 3. kategoriye alınmıştır.

Excel dosyasına aktarılan verilerin gerekli istatistiki analizlerinin yapılması için SPSS 21 ve LISREL 8.72 programları kullanılmıştır.

Zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeylerinin diğer değişkenlerle ilişkisini incelemek için SPSS programı aracılığıyla; Kolmogorov-Smirnov Normallik testleri, İlişkisiz Örneklem t-Testi, Varyans analizi (ANOVA) ve Pearson Korelasyon analizi kullanılmıştır. Katılımcıların zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeylerini belirlemek için SPSS programıyla elde edilen ortalama frekans ve yüzde değerleri kullanılmıştır. Pilot uygulama neticesinde elde edilen verilere ölçeğin yapı geçerliliğini test etmek amacıyla LISREL 8.72 programı aracılığıyla DFA yapılmıştır. Elde edilen bulgular doğrultusunda istatistiksel anlamlılıklarına dayanılarak gerekli yorumlar yapılmıştır.

## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

### 4. Bulgular

Bu bölümde, araştırma için belirlenen on alt probleme ilişkin çözümler sonucunda elde edilen istatistiksel analiz bulgularına ve bu bulgulara ilişkin yorumlara yer verilmiştir.

#### 4.1. ZUAÖ Türkçe Versiyonunun Doğrulayıcı Faktör Analizine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Birinci alt problem olarak; “ZUAÖ Türkçe versiyonunun doğrulayıcı faktör analizi sonuçları nedir?” sorusuna yanıt aranmıştır. ZUAÖ’nün Türkçeye uyarlanması sürecinde yapılan pilot uygulamanın güvenilirlik ve geçerlilik sonuçları analiz edilip yorumlanmıştır.

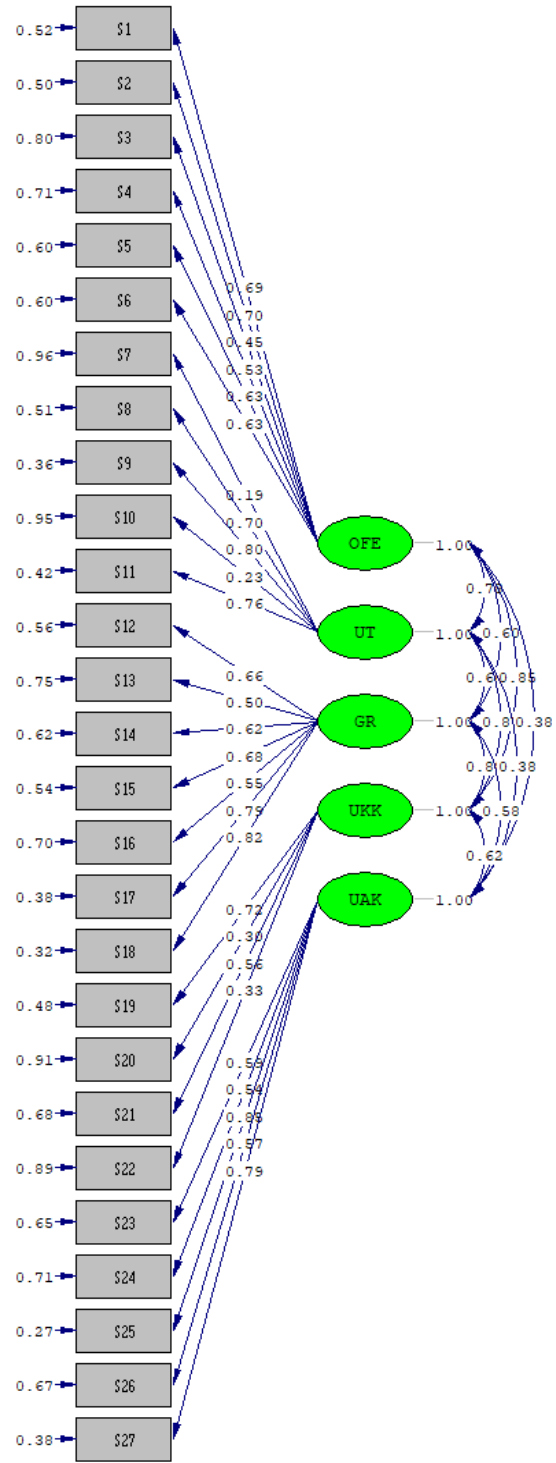
Bir ölçme aracının taşınması gereken en önemli iki özellik güvenilir ve geçerli olmasıdır. Ölçme aracının geçerli olabilmesi için önce güvenilir olması gerekir. Güvenirlik, geçerliliğin sağlanması için ön koşuldur, fakat tek başına yeterli değildir. Ölçüm verilerinin doğrulanması için öncelikle güvenilir olduğunun gösterilmesi gerekir (Uzgören, 2012, s. 47).

Pilot uygulama neticesinde ölçekte elde edilen verilerin güvenilirliğinin test edilmesi için iç tutarlılık yöntemi kullanılmıştır. Ölçeğin toplam Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı .899 olarak saptanmıştır. Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı .80’den büyük olduğu için, ölçeğin yüksek düzeyde güvenilir olduğu söylenebilir (Can, 2014, s. 369).

ZUAÖ Türkçe versiyonun güvenilirliği sağlandıktan sonra ölçeğin yapı geçerliliği tespit edilmeye çalışılmıştır. Ölçeğe ilişkin 28 maddenin pilot uygulamanın verileri ile doğrulanma durumunu saptamak üzere Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) yapılmıştır. İlk yapılan analiz sonucunda maddelerin t değeri incelenmiş ve 15. maddeye ilişkin t değerinin anlamlı olmadığı görülmüştür. Bu doğrultudan 15. maddenin ölçekten çıkartılmasına karar verilmiştir. Ardından 27 maddeden oluşan yeni ölçeğe ilişkin yapılan ikinci DFA sonucunda tüm maddelere ilişkin t değerinin anlamlı olduğu görülmüştür.

Bu kapsamda, ZUAÖ Türkçe versiyonuna ilişkin DFA sonucunda oluşan standartlaştırılmış yol katsayıları Şekil 4.1’de yer almaktadır.





Şekil 4.1. ZUAÖ Türkçe Versiyonunun Doğrulayıcı Faktör Analizi Standartlaştırılmış Yol Katsayıları (N=288)

Şekil 4.1’de yer alan değerler incelendiğinde uyum indekslerinin modeli doğrular düzeyde olduğu görülmüştür. Buna göre  $\chi^2 = 803.18$ ,  $df = 314$ ,  $RMSEA = .074$ ,  $CFI = .95$ ,  $NFI = .92$ ,  $RMR = .080$ ,  $SRMR = .070$  olduğu saptanmıştır. Söz konusu değerler incelendiğinde,  $\chi^2/df$  oranının 3’ün altında olması,  $RMSEA$ ,  $RMR$  ve  $SRMR$  değerlerinin .80’in altında yer alması,  $CFI$  ve  $NFI$  değerlerinin .90’ın üzerinde bulunması modelin uyumu açısından destekleyici bilgiler sunmaktadır. Bununla birlikte, ölçek maddelerinin standartlaştırılmış yol katsayılarının alt boyutlara göre Örüntüyü Fark Etme (OFE) için .45-.70, Uzamsal Tasvir (UT) için .19-.80, Görselleştirme için .50-.82, Uzamsal Kavram Kullanımı (UKK) için .30-.72, Uzamsal Araç Kullanımı (UAK) için .54-.89 arasında değiştiği saptanmıştır.

#### **4.2. Aday Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Zihnin Uzamsal Alışkanlıkları Düzeylerinin Dağılımına İlişkin Bulgular ve Yorumlar**

İkinci alt problem olarak; “Aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeyleri nasıl bir dağılım göstermektedir?” sorusuna yanıt aranmıştır. Bu kapsamda öncelikle katılımcılardan elde edilen verilerin güvenilirlik analizi yapılmış daha sonra ölçekten elde edilen toplam puanlar hesaplanarak betimsel istatistiki değerleri incelenmiştir. Son olarak katılımcıların zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeyleri için normallik testi yapılarak yorumlanmıştır.

Aday ortaokul matematik öğretmenlerinin ölçekteki 27 soruya verdikleri cevaplar için Cronbach Alpha güvenilirlik analizi yapıldı ve iç tutarlılık katsayısı toplam .891 olarak saptanmıştır. Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı .80’den büyük olduğu için, ölçekten elde edilen puanlar yüksek düzeyde güvenilir (Can, 2014, s. 369).

Ölçekten elde edilen toplam puanların alt boyutlara göre betimsel istatistiki değerleri Tablo 4.1’de yer almaktadır.

Tablo 4.1.

*Aday Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Zihnin Uzamsal Alışkanlıkları Düzeylerinin Alt Boyutlara Göre Betimsel İstatistikleri*

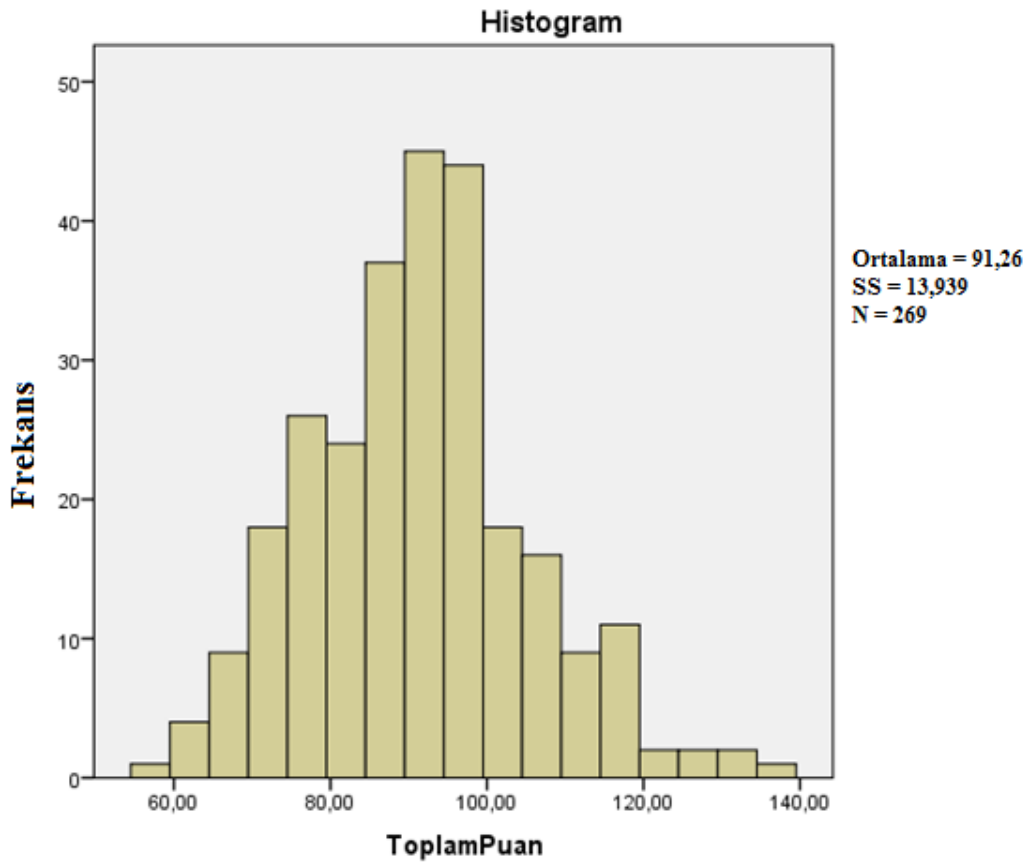
	N	Min.	Maks.	$\bar{X}$	SS
Örüntüyü Fark Etme	269	6	30	19,50	4,21
Uzamsal Tasvir	269	9	25	15,59	2,82
Görselleştirme	269	13	35	25,31	4,73
Uzamsal Kavram Kullanımı	269	4	20	13,62	2,52
Uzamsal Araç Kullanımı	269	7	25	17,20	4,14
Toplam Puan	269	57	135	91,26	13,93

Tablo 4.1 incelendiğinde zihnin uzamsal alışkanlıkları bakımından birinci en yüksek ortalama görselleştirme ( $\bar{X} = 25,31$ ), ikinci ise örüntüyü fark etme ( $\bar{X} = 19,50$ ) için elde edilmiştir. Standart sapması birinci en yüksek olan görselleştirme ( $SS = 4,73$ ), ikinci en yüksek olan ise örüntüyü fark etmedir ( $SS=4,21$ ). Bu veriler ışığında katılımcıların görselleştirme ve örüntüyü fark etme alışkanlıklarının hem yüksek olduğu hem de bireysel farklılıklar arz ettiği söylenebilir. Ölçekten elde edilen toplam puanın ortalaması 135 puan üzerinden 91,26, diğer bir deyişle 100 puan üzerinden 67,6 olduğu için aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeylerinin yüksek seviyede olduğu söylenebilir.

Veri sayısı 50 ve üzeri olduğu durumlarda normallik testi için Kolmogorov-Smirnov testi kullanılabilir. Bu testten elde edilen değer anlamlı olmaması gerekir ( $p > .05$ ). Fakat p değerinin anlamlı olması durumunda sadece buna bakılarak normal olmadığına karar verilmesi doğru olmaz. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediğine Skewness (çarpıklık) ve Kurtosis (basıklık), Histogram (frekans dağılım grafiği), Q-Q grafiği, P-P grafiğine bakılıp birlikte değerlendirilmesi daha doğru olur (Seçer, 2015, s. 28).

Ölçekten elde edilen toplam puanlar için Kolmogorov- Smirnov değeri  $.013 < .05$  olduğu için p değeri anlamlıdır yani toplam puanlar normal dağılımdan farklıdır. Toplam puanların normal dağılım gösterip göstermediğini anlamak için çarpıklık ve basıklık değerine bakıldığında Skewness'in (çarpıklık)  $.334$  ve Kurtosis'in (basıklık)  $.269$  olduğu saptanmıştır. Bu değerler  $-1$  ile  $+1$  arasında olduğu için toplam puanların sağa çarpık normal bir dağılım sergilediği söylenebilir (Seçer, 2015, s. 25).

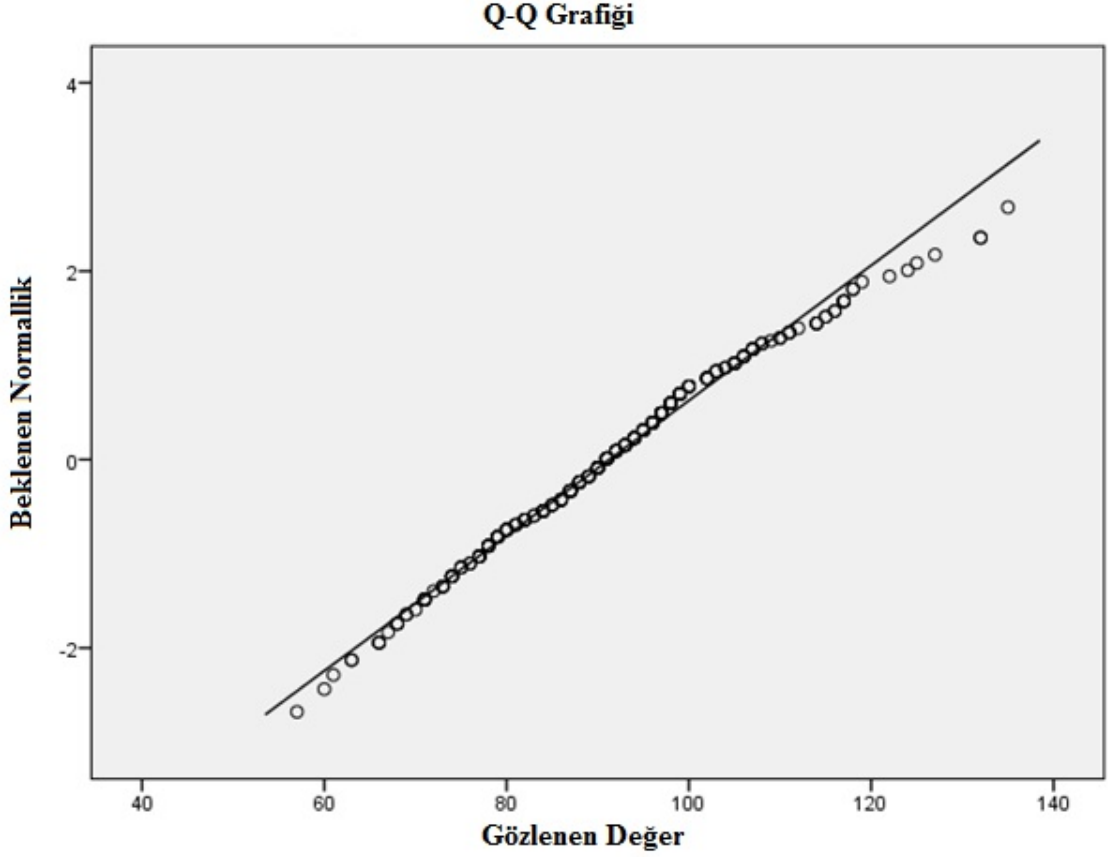
Ölçekten elde edilen toplam puanların frekans dağılımını gösteren Histogram grafiği Şekil 4.2'de yer almaktadır.



Şekil 4.2. Aday Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Zihnin Uzamsal Alışkanlık Düzeylerinin Frekans Dağılımı

Şekil 4.2'den de anlaşıldığı gibi toplam puanlar sağa çarpık normal bir dağılım göstermektedir.

Ölçekten elde edilen toplam puanların beklenen ve gözlenen değerlerini gösteren Q-Q grafiği Şekil 4.3'te yer almaktadır.



Şekil 4.3. *Aday Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Zihnin Uzamsal Alışkanlık Düzeylerinin Beklenen ve Gözlenen Değerleri*

Şekil 4.3'ten de anlaşıldığı gibi ölçekten elde edilen toplam puanların gözlenen değerleri, beklenen değerleri gösteren çizgi doğrultusunda hizalanmıştır. Beklenen ve gözlenen değerlerin, eğimi 45 derece olan bir doğruya yakın dağıldıkları görülmektedir. Bu durum da dağılımın normalliğinin kabul edilebileceğinin göstergesidir (Can, 2014, s. 90).

### **4.3. Aday Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Zihnin Uzamsal Alışkanlıkları Düzeylerinin Bağımsız Değişkenler Açısından Değişimine İlişkin Bulgular ve Yorumlar**

Üçüncü alt problem olarak; “Aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeyleri cinsiyete, en çok kullanılan ele, sınıfa, yaşa, üniversite giriş puanına, akademik not ortalamasına ve okul öncesi eğitim süresine göre farklılaşmakta mıdır?” sorusuna yanıt aranmıştır.

#### 4.3.1. Aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeylerinin cinsiyete göre değişimi

Aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeylerini ifade eden puanlar, cinsiyet değişkenine göre İlişkisiz Örneklem t-Testi ile sınanmıştır.

Aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeylerini gösteren puanlar; normal dağılım gösterdiği, cinsiyete göre ilişkisiz olduğu, elde edilen puanlar aralık ölçeğinde olduğu ve dağılımların varyansları eşit olduğu için İlişkisiz Örneklem t-Testinin sonuçları değerlendirilebilir (Seçer, 2015, s. 59).

Ölçekten elde edilen toplam puanların ve alt boyutların cinsiyete göre İlişkisiz Örneklem t-Testi sonuçları Tablo 4.2’de yer almaktadır.

Tablo 4.2.

*Aday Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Zihnin Uzamsal Alışkanlıkları Düzeylerinin Cinsiyete Göre İlişkisiz Örneklem t-Testi Sonuçları*

	Cinsiyet	N	$\bar{X}$	SS	t	p
Örüntüyü Fark Etme	Kadın	209	19,16	4,22	-2,542	.012
	Erkek	60	20,71	4,00		
Uzamsal Tasvir	Kadın	209	15,45	2,84	-1,523	.129
	Erkek	60	16,08	2,71		
Görselleştirme	Kadın	209	25,41	4,90	0,623	.534
	Erkek	60	24,98	4,11		
Uzamsal Kavram Kullanımı	Kadın	209	13,51	2,56	-1,355	.177
	Erkek	60	14,01	2,33		
Uzamsal Araç Kullanımı	Kadın	209	16,96	4,26	-1,791	.074
	Erkek	60	18,05	3,60		
Toplam Puan	Kadın	209	90,51	14,02	-1,638	.103
	Erkek	60	93,85	13,42		

Gerçekleştirilen İlişkisiz Örneklem t-Testi analizi sonucunda elde edilen ilk bulgu olarak her bir değişken için varyansların homojen olduğu gözlemlenmiştir ( $p > .05$ ). Tablo 4.2 incelendiğinde aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin

uzamsal alışkanlıkları düzeylerinin, ölçeğin tamamından elde edilen toplam puanlar bakımından ( $t=-1,63$ ,  $p>.05$ ) ve uzamsal tasvir ( $t=-1,52$ ,  $p>.05$ ), görselleştirme ( $t=0,62$ ,  $p>.05$ ), uzamsal kavram kullanımı ( $t=-1,35$ ,  $p>.05$ ), uzamsal araç kullanımı ( $t=-1,79$ ,  $p>.05$ ) alt boyutları bakımından cinsiyete göre farklılaşmadığı görülmektedir. Fakat zihnin örüntüyü fark etme alışkanlığı düzeyi bakımından cinsiyete göre farklılaştığı görülmektedir ( $t=-2,54$ ,  $p<.05$ ). Bu farklılık ölçek puanlarından elde edilen ortalaması ( $\bar{X}=20,71$ ) daha yüksek olduğu için erkekler lehinedir. Aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin örüntüyü fark etme alışkanlığı düzeyi erkeklerde, kadınlara oranla daha yüksektir.

Tablo 4.2 incelendiğinde aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal alışkanlık düzeyleri ölçek geneli ve dört alt boyut bakımından elde edilen puanların ortalaması erkeklerde daha yüksek iken, zihnin görselleştirme alışkanlığı bakımından kadınların ortalaması daha yüksektir. Fakat bu anlamlı bir fark oluşturacak düzeyde değildir.

#### **4.3.2. Aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeylerinin en çok kullanılan ele göre değişimi**

Aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeylerini ifade eden puanlar, en çok kullanılan ele değişkenine göre İlişkisiz Örneklem t-Testi ile sınanmıştır.

Aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeylerini gösteren puanlar; normal dağılım gösterdiği, en çok kullanılan ele göre ilişkisiz olduğu, elde edilen puanlar aralık ölçeğinde olduğu ve dağılımların varyansları eşit olduğu için İlişkisiz Örneklem t-Testinin sonuçları değerlendirilebilir (Seçer, 2015, s. 59).

Ölçekten elde edilen toplam puanların ve alt boyutların en çok kullanılan ele göre İlişkisiz Örneklem t-Testi sonuçları Tablo 4.3'te yer almaktadır.

Tablo 4.3.

*Aday Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Zihnin Uzamsal Alışkanlıkları Düzeylerinin En Çok Kullandığı Ele Göre İlişkisiz Örneklem t-Testi Sonuçları*

	El	N	$\bar{X}$	S.S	t	p
Örüntüyü Fark Etme	Sağ	247	19,60	4,15	1,226	.221
	Sol	22	18,45	4,80		
Uzamsal Tasvir	Sağ	247	15,64	2,81	0,951	.342
	Sol	22	15,04	2,93		
Görselleştirme	Sağ	247	25,46	4,69	1,698	.091
	Sol	22	23,68	4,97		
Uzamsal Kavram Kullanımı	Sağ	247	13,65	2,55	0,689	.491
	Sol	22	13,27	2,16		
Uzamsal Araç Kullanımı	Sağ	247	17,23	4,17	0,299	.765
	Sol	22	16,95	3,94		
Toplam Puan	Sağ	247	91,60	13,81	1,354	.177
	Sol	22	87,40	15,08		

Gerçekleştirilen İlişkisiz Örneklem t-Testi analizi sonucunda elde edilen ilk bulgu olarak her bir değişken için varyansların homojen olduğu gözlemlenmiştir ( $p>.05$ ). Tablo 4.3 incelendiğinde aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeylerinin, ölçeğin tamamından elde edilen puanlar bakımından ( $t=1,35$ ,  $p>.05$ ) ve örüntüyü fark etme ( $t=1,22$ ,  $p>.05$ ), uzamsal tasvir ( $t=0,95$ ,  $p>.05$ ), görselleştirme ( $t=1,69$ ,  $p>.05$ ), uzamsal kavram kullanımı ( $t=0,68$ ,  $p>.05$ ), uzamsal araç kullanımı ( $t=0,29$ ,  $p>.05$ ) alt boyutları bakımından en çok kullandığı ele göre farklılaşmadığı görülmektedir.

#### **4.3.3. Aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeylerinin sınıfa göre değişimi**

Aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeylerini ifade eden puanlar, sınıf değişkenine göre ANOVA (varyans analizi) testi ile sınanmıştır. Aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeylerini gösteren puanlar; normal dağılım gösterdiği, sınıf değişkenine göre ilişkisiz



olduğu, elde edilen puanlar aralık ölçeğinde olduğu ve dağılımların varyansları eşit olduğu için ANOVA testinin sonuçları değerlendirilebilir (Seçer, 2015, s. 73).

Ölçekten elde edilen toplam puanların ve alt boyutların sınıf değerışkenine göre ANOVA testi sonuçları Tablo 4.4'te yer almaktadır.

Tablo 4.4.

*Aday Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Zihnin Uzamsal Alışkanlıkları Düzeylerinin Sınıfa Göre ANOVA Testi Sonuçları*

	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd.	Kareler Ortalaması	F	p
Örüntüyü Fark Etme	Gruplar Arası	107,784	3	35,928	2,044	.108
	Gruplar İçi	4657,442	265	17,575		
	Toplam	4765,227	268			
Uzamsal Tasvir	Gruplar Arası	57,034	3	19,011	2,418	.067
	Gruplar İçi	2083,798	265	7,863		
	Toplam	2140,833	268			
Görselleştirme	Gruplar Arası	120,542	3	40,181	1,807	.146
	Gruplar İçi	5893,963	265	22,241		
	Toplam	6014,506	268			
Uzamsal Kavram Kullanımı	Gruplar Arası	38,787	3	12,929	2,054	.107
	Gruplar İçi	1668,038	265	6,294		
	Toplam	1706,825	268			
Uzamsal Araç Kullanımı	Gruplar Arası	197,284	3	65,761	3,949	.009
	Gruplar İçi	4413,058	265	16,653		
	Toplam	4610,342	268			
Toplam Puan	Gruplar Arası	2069,795	3	689,932	3,656	.013
	Gruplar İçi	50003,989	265	188,694		
	Toplam	52073,784	268			

Gerçekleştirilen ANOVA analizi sonucunda elde edilen ilk bulgu olarak her bir değişken için varyansların homojen olduğu gözlemlenmiştir ( $p > .05$ ). Tablo 4.4 incelendiğinde aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeylerini ifade eden puanların; örüntüyü fark etme ( $F=2,04$ ,  $p > .05$ ), uzamsal tasvir ( $F=2,41$ ,  $p > .05$ ), görselleştirme ( $F=1,80$ ,  $p > .05$ ) ve uzamsal kavram kullanımı ( $F=2,05$ ,  $p > .05$ ) alt boyutları bakımından sınıf düzeyine göre farklılaşmadığı görülmektedir. Fakat ölçeğin genelinden elde edilen toplam puanlar ( $F=3,65$ ,  $p < .05$ ) ve uzamsal araç kullanımı ( $F=3,94$ ,  $p < .05$ ) alt boyutu bakımından sınıfa göre farklılaştığı görülmektedir.

Sınıfa göre farklılaşmanın hangi gruplar arasında olduğunu saptamak amacıyla yapılan Scheffe testinin sonuçları Tablo 4.5'te yer almaktadır.



Tablo 4.5.

*Aday Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin ZUAÖ Düzeylerinin Ölçek Geneli ve Uzamsal Araç Kullanımı Alt Boyutu Puanlarının Sınıfa Göre Scheffe Testi Sonuçları*

	(I) Sınıf	(J) Sınıf	Ortalamaların Farkı (I-J)	Standart Hata	p
Uzamsal Araç Kullanımı	1. Sınıf	2. Sınıf	-,50049	,72175	.923
		3. Sınıf	-,99242	,67859	.545
		4. Sınıf	-2,38177*	,72479	.014
	2. Sınıf	1. Sınıf	-,50049	,72175	.923
		3. Sınıf	-,49194	,69048	.917
		4. Sınıf	-1,88128	,73593	.091
	3. Sınıf	1. Sınıf	,99242	,67859	.545
		2. Sınıf	,49194	,69048	.917
		4. Sınıf	-1,38934	,69366	.263
	4. Sınıf	1. Sınıf	2,38177*	,72479	.014
		2. Sınıf	1,88128	,73593	.091
		3. Sınıf	1,38934	,69366	.263
Toplam Puan	1. sınıf	2. Sınıf	-3,13294	2,42950	.646
		3. Sınıf	-3,88939	2,28422	.409
		4. Sınıf	-8,02956*	2,43974	.014
	2. Sınıf	1. Sınıf	3,13294	2,42950	.646
		3. Sınıf	-,75645	2,32425	.991
		4. Sınıf	-4,89662	2,47726	.274
	3. Sınıf	1. Sınıf	3,88939	2,28422	.409
		2. Sınıf	,75645	2,32425	.991
		4. Sınıf	-4,14016	2,33496	.372
	4. Sınıf	1. Sınıf	8,02956*	2,43974	.014
		2. Sınıf	4,89662	2,47726	.274
		3. Sınıf	4,14016	2,33496	.372

Aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal araç kullanım alışkanlığı düzeyi ( $F=3,94$ ,  $p=.00$ ) sınıfa göre farklılık arz etmektedir. Bu farklılığın kimin lehine olduğunu saptamak için çoklu karşılaştırma testlerinden Post Hoc'tan varyansların eşit olduğu varsayımına dayanan Scheffe testi incelendiğinde 4. sınıftaki öğrencilerin uzamsal araç kullanım alışkanlığı düzeylerinin ( $\bar{X}=18,63$ ), 1. sınıftaki öğrencilerin düzeylerinden ( $\bar{X}=16,25$ ) anlamlı derecede yüksek olduğu görülmüştür.

Aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeyi ( $F=3,656$  ve  $p=.013$ ) sınıfa göre farklılık arz etmektedir. Bu farklılığın kimin lehine olduğunu saptamak için çoklu karşılaştırma testlerinden Post Hoc'tan varyansların eşit olduğu varsayımına dayanan Scheffé testi incelendiğinde 4. sınıftaki öğrencilerin zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeylerinin ( $\bar{X}=95,59$ ), 1. sınıftaki öğrencilerin düzeylerinden ( $\bar{X}=87,56$ ) anlamlı derecede yüksek olduğu görülmüştür.

#### **4.3.4. Aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeylerinin yaşa göre değişimi**

Aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeylerini ifade eden puanlar, yaş değişkenine göre ANOVA (varyans analizi) testi ile sınımlanmıştır.

Aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeylerini gösteren puanlar; normal dağılım gösterdiği, yaş değişkenine göre ilişkisiz olduğu, elde edilen puanlar aralık ölçeğinde olduğu ve dağılımların varyansları zihnin uzamsal araç kullanım alışkanlığı hariç eşit olduğu için ANOVA testinin sonuçları değerlendirilebilir (Seçer, 2015, s. 73). Zihnin uzamsal araç kullanım alışkanlığı, varyansların eşit olmama durumuna göre analiz edilecektir.

Ölçekten elde edilen toplam puanların ve alt boyutların yaş değişkenine göre ANOVA testi sonuçları Tablo 4.6'da yer almaktadır.

Tablo 4.6.

*Aday Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Zihnin Uzamsal Alışkanlıkları Düzeylerinin Yaşa Göre ANOVA Testi Sonuçları*

	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd.	Kareler Ortalaması	F	p
Örüntüyü Fark Etme	Gruplar Arası	33,433	2	16,717	0,940	.392
	Gruplar İçi	4731,794	266	17,789		
	Toplam	4765,227	268			
Uzamsal Tasvir	Gruplar Arası	17,511	2	8,756	1,097	.335
	Gruplar İçi	2123,321	266	7,982		
	Toplam	2140,833	268			
Görselleştirme	Gruplar Arası	98,961	2	49,480	2,225	.110
	Gruplar İçi	5915,545	266	22,239		
	Toplam	6014,506	268			
Uzamsal Kavram Kullanımı	Gruplar Arası	24,115	2	12,057	1,906	.151
	Gruplar İçi	1682,710	266	6,326		
	Toplam	1706,825	268			
Uzamsal Araç Kullanımı	Gruplar Arası	144,679	2	72,340	4,309	.014
	Gruplar İçi	4465,663	266	16,788		
	Toplam	4610,342	268			
Toplam Puan	Gruplar Arası	1142,793	2	571,397	2,984	.052
	Gruplar İçi	50930,991	266	191,470		
	Toplam	52073,784	268			

Gerçekleştirilen ANOVA analizi sonucunda elde edilen ilk bulgu olarak her bir değişken için varyansların homojen olduğu gözlemlenmiştir ( $p > .05$ ). Tablo 4.6 incelendiğinde aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeylerini ifade eden puanların; ölçek geneli ( $F=2,98$ ,  $p > .05$ ) ve örüntüyü fark etme

( $F=0,94$ ,  $p>.05$ ), uzamsal tasvir ( $F=1,09$ ,  $p>.05$ ), görselleştirme ( $F=2,22$ ,  $p>.05$ ), uzamsal kavram kullanımı ( $F=1,90$ ,  $p>.05$ ) alt boyutları bakımından yaşa göre farklılaşmadığı görülmektedir. Fakat uzamsal araç kullanımı ( $F=4,30$ ,  $p<.05$ ) alt boyutu bakımından yaşa göre farklılaştığı görülmektedir.

Yaşa göre farklılaşmanın hangi gruplar arasında olduğunu saptamak amacıyla yapılan Dunnet T3 testinin sonuçları Tablo 4.7’de yer almaktadır.

Tablo 4.7.

*Aday Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin ZUAÖ Düzeylerinin Uzamsal Araç Kullanımı Alt Boyutu Puanlarının Yaşa Göre Dunnet T3 Testi Sonuçları*

	(I) Yaş	(J) Yaş	Ortalamaların Farkı (I-J)	Standart Hata	p
Uzamsal Araç Kullanımı	< 20	20-21	-,69589	,57260	.535
		> 21	-1,96296*	,64861	.009
	20-21	< 20	,69589	,57260	.535
		> 21	-1,26707	,62477	.127
	> 21	< 20	1,96296*	,64861	.009
		20-21	1,26707	,62477	.127

Aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal araç kullanım alışkanlığı düzeyi ( $F=4,30$ ,  $p=.01$ ) yaşa göre farklılık arz etmektedir. Bu farklılığın kimin lehine olduğunu saptamak için çoklu karşılaştırma testlerinden Post Hoc’tan varyansların eşit olmadığı varsayımına dayanan Dunnet T3 testi incelendiğinde 21 yaşından büyük öğrencilerin uzamsal araç kullanım alışkanlığı düzeylerinin ( $\bar{X}=18,31$ ), 20 yaşından küçük öğrencilerin düzeylerinden ( $\bar{X}=16,35$ ) anlamlı derecede yüksek olduğu görülmüştür.

#### **4.3.5. Aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeylerinin üniversite giriş puanına göre değişimi**

Aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeylerini ifade eden puanlar, üniversite giriş puanı değişkenine göre ANOVA (varyans analizi) testi ile sınanmıştır.

Aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeylerini gösteren puanlar; normal dağılım gösterdiği, üniversite giriş puanı değişkenine göre ilişkisiz olduğu, elde edilen puanlar aralık ölçeğinde olduğu ve

dağılımların varyansları eşit olduğu için ANOVA testinin sonuçları değerlendirilebilir (Seçer, 2015, s. 73).

Ölçekten elde edilen toplam puanların ve alt boyutların üniversite giriş puanı değişkenine göre ANOVA testi sonuçları Tablo 4.8’de yer almaktadır.

Tablo 4.8.

*Aday Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Zihnin Uzamsal Alışkanlıkları Düzeylerinin Üniversite Giriş Puanına Göre ANOVA Testi Sonuçları*

	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd.	Kareler Ortalaması	F	p
Örüntüyü Fark Etme	Gruplar Arası	19,665	2	9,832	0,551	.577
	Gruplar İçi	4745,562	266	17,840		
	Toplam	4765,227	268			
Uzamsal Tasvir	Gruplar Arası	29,199	2	14,599	1,839	.161
	Gruplar İçi	2111,634	266	7,938		
	Toplam	2140,833	268			
Görselleştirme	Gruplar Arası	73,592	2	36,796	1,648	.194
	Gruplar İçi	5940,914	266	22,334		
	Toplam	6014,506	268			
Uzamsal Kavram Kullanımı	Gruplar Arası	75,770	2	37,885	6,178	.002
	Gruplar İçi	1631,056	266	6,132		
	Toplam	1706,825	268			
Uzamsal Araç Kullanımı	Gruplar Arası	68,801	2	34,401	2,015	.135
	Gruplar İçi	4541,541	266	17,073		
	Toplam	4610,342	268			
Toplam Puan	Gruplar Arası	1098,917	2	549,458	2,867	.059
	Gruplar İçi	50974,868	266	191,635		
	Toplam	52073,784	268			

Gerçekleştirilen ANOVA analizi sonucunda elde edilen ilk bulgu olarak her bir değişken için varyansların homojen olduğu gözlemlenmiştir ( $p>.05$ ). Tablo 4.8 incelendiğinde aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeylerini ifade eden puanların; ölçek geneli ( $F=2,86$ ,  $p>.05$ ) ve örüntüyü fark etme ( $F=0,55$ ,  $p>.05$ ), uzamsal tasvir ( $F=1,83$ ,  $p>.05$ ), görselleştirme ( $F=1,64$ ,  $p>.05$ ), uzamsal araç kullanımı ( $F=2,01$ ,  $p>.05$ ) alt boyutları bakımından üniversiteye giriş puanına göre farklılaşmadığı görülmektedir. Fakat uzamsal kavram kullanımı ( $F=6,17$ ,  $p<.05$ ) alt boyutu bakımından üniversite giriş puanına göre farklılaştığı görülmektedir.

Üniversite Giriş Puanına göre farklılaşmanın hangi gruplar arasında olduğunu saptamak amacıyla yapılan Scheffe testinin sonuçları Tablo 4.9'da yer almaktadır.

Tablo 4.9.

*Aday Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin ZUAÖ Düzeylerinin Uzamsal Kavram Kullanımı Alt Boyutunun Üniversite Giriş Puanına Göre Scheffe Testi Sonuçları*

	(I) Yaş	(J) Yaş	Ortalamaların Farkı (I-J)	Standart Hata	p
Uzamsal Kavram Kullanımı	< 360	360-380	-,57348	,36690	.296
		> 380	,70624	,41129	.231
	360-380	< 360	,57348	,36690	.296
		> 380	1,27972*	,36530	.002
	> 380	< 360	-,70624	,41129	.231
		360-380	-1,27972*	,36530	.002

Aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal kavram kullanım alışkanlığı düzeyi ( $F=6,17$ ,  $p=.00$ ) üniversite giriş puanına göre farklılık arz etmektedir. Bu farklılığın kimin lehine olduğunu saptamak için çoklu karşılaştırma testlerinden Post Hoc'tan varyansların eşit olduğu varsayımına dayanan Scheffe testi incelendiğinde üniversite giriş puanı 360-380 arasında olan öğrencilerin uzamsal kavram kullanım alışkanlığı düzeylerinin ( $\bar{X}=14,12$ ), üniversite giriş puanı 380'den yüksek olan öğrencilerin düzeylerinden ( $\bar{X}=12,84$ ) anlamlı derecede yüksek olduğu görülmüştür.



#### **4.3.6. Aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeylerinin akademik not ortalamasına göre değişimi**

Aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeylerini ifade eden puanlar, akademik not ortalaması değişkenine göre ANOVA (varyans analizi) testi ile sınınmıştır.

Aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeylerini gösteren puanlar; normal dağılım gösterdiği, akademik not ortalaması değişkenine göre ilişkisiz olduğu, elde edilen puanlar aralık ölçeğinde olduğu ve dağılımların varyansları eşit olduğu için ANOVA testinin sonuçları değerlendirilebilir (Seçer, 2015, s. 73).

Ölçekten elde edilen toplam puanların ve alt boyutların akademik not ortalaması değişkenine göre ANOVA testi sonuçları Tablo 4.10'da yer almaktadır.

Tablo 4.10.

*Aday Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Zihnin Uzamsal Alışkanlıkları Düzeylerinin Akademik Not Ortalamasına Göre ANOVA Testi Sonuçları*

	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd.	Kareler Ortalaması	F	p
Örüntüyü Fark Etme	Gruplar Arası	33,843	2	16,922	0,951	.388
	Gruplar İçi	4731,383	266	17,787		
	Toplam	4765,227	268			
Uzamsal Tasvir	Gruplar Arası	49,080	2	24,540	3,121	.050
	Gruplar İçi	2091,752	266	7,864		
	Toplam	2140,833	268			
Görselleştirme	Gruplar Arası	18,146	2	9,073	0,402	.669
	Gruplar İçi	5996,360	266	22,543		
	Toplam	6014,506	268			
Uzamsal Kavram Kullanımı	Gruplar Arası	13,719	2	6,860	1,078	.342
	Gruplar İçi	1693,106	266	6,365		
	Toplam	1706,825	268			
Uzamsal Araç Kullanımı	Gruplar Arası	51,516	2	25,758	1,503	.224
	Gruplar İçi	4558,826	266	17,138		
	Toplam	4610,342	268			
Toplam Puan	Gruplar Arası	587,665	2	293,832	1,518	.221
	Gruplar İçi	51486,120	266	193,557		
	Toplam	52073,784	268			

Gerçekleştirilen ANOVA analizi sonucunda elde edilen ilk bulgu olarak her bir değişken için varyansların homojen olduğu gözlemlenmiştir ( $p>.05$ ). Tablo 4.10 incelendiğinde aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeylerini ifade eden puanların; ölçek geneli ( $F=1,51$ ,  $p>.05$ ) ve örüntüyü fark etme

( $F=0,95$ ,  $p>.05$ ), uzamsal tasvir ( $F=3,12$ ,  $p=.05$ ), görselleştirme ( $F=0,40$ ,  $p>.05$ ), uzamsal kavram kullanımı ( $F=1,07$ ,  $p>.05$ ), uzamsal araç kullanımı ( $F=1,50$ ,  $p>.05$ ) alt boyutları bakımından akademik not ortalamasına göre farklılaşmadığı görülmektedir.

#### **4.3.7. Aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeylerinin okul öncesi eğitim süresine göre değişimi**

Aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeylerini ifade eden puanlar, okul öncesi eğitim süresi değişkenine göre ANOVA (varyans analizi) testi ile sınanmıştır.

Aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeylerini gösteren puanlar; normal dağılım gösterdiği, okul öncesi eğitim süresi değişkenine göre ilişkisiz olduğu, elde edilen puanlar aralık ölçeğinde olduğu ve dağılımların varyansları eşit olduğu için ANOVA testinin sonuçları değerlendirilebilir (Seçer, 2015, s. 73).

Ölçekten elde edilen toplam puanların ve alt boyutların okul öncesi eğitim süresi değişkenine göre ANOVA testi sonuçları Tablo 4.11’de yer almaktadır.

Tablo 4.11.

*Aday Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Zihnin Uzamsal Alışkanlıkları Düzeylerinin Okul Öncesi Eğitim Süresine Göre ANOVA Testi Sonuçları*

	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd.	Kareler Ortalaması	F	p
Örüntüyü Fark Etme	Gruplar Arası	52,765	4	13,191	0,739	.566
	Gruplar İçi	4712,462	264	17,850		
	Toplam	4765,227	268			
Uzamsal Tasvir	Gruplar Arası	20,711	4	5,178	0,645	.631
	Gruplar İçi	2120,122	264	8,031		
	Toplam	2140,833	268			
Görselleştirme	Gruplar Arası	37,978	4	9,495	0,419	.795
	Gruplar İçi	5976,528	264	22,638		
	Toplam	6014,506	268			
Uzamsal Kavram Kullanımı	Gruplar Arası	39,078	4	9,770	1,546	.189
	Gruplar İçi	1667,747	264	6,317		
	Toplam	1706,825	268			
Uzamsal Araç Kullanımı	Gruplar Arası	17,922	4	4,481	0,258	.905
	Gruplar İçi	4592,420	264	17,396		
	Toplam	4610,342	268			
Toplam Puan	Gruplar Arası	364,376	4	91,094	0,465	.761
	Gruplar İçi	51709,408	264	195,869		
	Toplam	52073,784	268			

Gerçekleştirilen ANOVA analizi sonucunda elde edilen ilk bulgu olarak her bir değişken için varyansların homojen olduğu gözlemlenmiştir ( $p > .05$ ). Tablo 4.11 incelendiğinde aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeylerini ifade eden puanların; ölçek geneli ( $F=0,46$ ,  $p > .05$ ) ve örüntüyü fark etme

( $F=0,73$ ,  $p>.05$ ), uzamsal tasvir ( $F=0,64$ ,  $p>.05$ ), görselleştirme ( $F=0,41$ ,  $p>.05$ ), uzamsal kavram kullanımı ( $F=1,54$ ,  $p>.05$ ), uzamsal araç kullanımı ( $F=0,25$ ,  $p>.05$ ) alt boyutları bakımından okul öncesi eğitim süresine göre farklılaşmadığı görülmektedir.

#### 4.4. ZUAÖ Türkçe Versiyonunun Alt Boyutları Arasındaki Korelasyona İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Dördüncü alt problem olarak; “ZUAÖ Türkçe versiyonunun alt boyutları ilişkili midir?” sorusuna yanıt aranmıştır. ZUAÖ Türkçe versiyonunun alt boyutları olan örüntüyü fark etme, uzamsal tasvir, görselleştirme, uzamsal kavram kullanımı ve uzamsal araç kullanımı arasındaki ilişkiyi analiz etmek için Pearson Korelasyon analizi yapılmıştır.

Aday ortaokul matematik öğretmenlerinin ZUAÖ Türkçe versiyonunun alt boyutlarından aldıkları puanların Pearson Korelasyon analizi sonuçları Tablo 4.12’de yer almaktadır.

Tablo 4.12.

*Zihnin Uzamsal Alışkanlıkları Ölçeğinin Türkçe Versiyonunun Alt Boyutları Arasındaki İlişkinin Pearson Korelasyon Analizi Sonuçları*

		ÖFE	UT	GR	UKK	UAK
ÖFE	r	1	.499	.433	.457	.436
	p		.000	.000	.000	.000
	N	269	269	269	269	269
UT	r	.499	1	.433	.453	.372
	p	.000		.000	.000	.000
	N	269	269	269	269	269
GR	r	.433	.433	1	.576	.426
	p	.000	.000		.000	.000
	N	269	269	269	269	269
UKK	r	.457	.453	.576	1	.530
	p	.000	.000	.000		.000
	N	269	269	269	269	269
UAK	r	.436	.372	.426	.530	1
	p	.000	.000	.000	.000	
	N	269	269	269	269	269

Tablo 4.12’deki Pearson Korelasyon katsayıları ve puanlar incelediğinde aşağıdaki yorumlar yapılabilir:

1. Aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin örüntüyü fark etme alışkanlığı ile uzamsal tasvir alışkanlığı arasında orta düzey pozitif bir ilişki olduğu ( $r=.499$ ;  $p<.01$ ) görülmektedir. Buna göre zihnin örüntüyü fark etme alışkanlığı düzeyi yüksek olan öğrencilerin zihnin uzamsal tasvir alışkanlık düzeyinin de yüksek olduğu söylenebilir. Ayrıca determinasyon katsayısı ( $r^2=.249$ ) alındığında uzamsal tasvir alışkanlığı toplam varyansının % 25'inin örüntüyü fark etme alışkanlığı düzeyinden kaynaklandığı söylenebilir.

2. Aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin örüntüyü fark etme alışkanlığı ile görselleştirme alışkanlığı arasında orta düzey pozitif bir ilişki olduğu ( $r=.433$ ;  $p<.01$ ) görülmektedir. Buna göre zihnin örüntüyü fark etme alışkanlığı düzeyi yüksek olan öğrencilerin zihnin görselleştirme alışkanlık düzeyinin de yüksek olduğu söylenebilir. Ayrıca determinasyon katsayısı ( $r^2=.187$ ) alındığında görselleştirme alışkanlığı toplam varyansının % 19'unun örüntüyü fark etme alışkanlığı düzeyinden kaynaklandığı söylenebilir.

3. Aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin örüntüyü fark etme alışkanlığı ile uzamsal kavram kullanımı alışkanlığı arasında orta düzey pozitif bir ilişki olduğu ( $r=.457$ ;  $p<.01$ ) görülmektedir. Buna göre zihnin örüntüyü fark etme alışkanlığı düzeyi yüksek olan öğrencilerin zihnin uzamsal kavram kullanımı alışkanlık düzeyinin de yüksek olduğu söylenebilir. Ayrıca determinasyon katsayısı ( $r^2=.208$ ) alındığında uzamsal kavram kullanımı alışkanlığı toplam varyansının % 20'sinin örüntüyü fark etme alışkanlığı düzeyinden kaynaklandığı söylenebilir.

4. Aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin örüntüyü fark etme alışkanlığı ile uzamsal araç kullanımı alışkanlığı arasında orta düzey pozitif bir ilişki olduğu ( $r=.436$ ;  $p<.01$ ) görülmektedir. Buna göre zihnin örüntüyü fark etme alışkanlığı düzeyi yüksek olan öğrencilerin zihnin uzamsal araç kullanımı alışkanlık düzeyinin de yüksek olduğu söylenebilir. Ayrıca determinasyon katsayısı ( $r^2=.190$ ) alındığında uzamsal araç kullanımı alışkanlığı toplam varyansının % 19'unun örüntüyü fark etme alışkanlığı düzeyinden kaynaklandığı söylenebilir.

5. Aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal tasvir alışkanlığı ile görselleştirme alışkanlığı arasında orta düzey pozitif bir ilişki olduğu ( $r=.433$ ;  $p<.01$ ) görülmektedir. Buna göre zihnin uzamsal tasvir alışkanlığı düzeyi yüksek olan öğrencilerin zihnin görselleştirme alışkanlık düzeyinin de yüksek olduğu söylenebilir. Ayrıca determinasyon katsayısı ( $r^2=.187$ ) alındığında görselleştirme alışkanlığı toplam

varyansının % 19'unun uzamsal tasvir alışkanlığı düzeyinden kaynaklandığı söylenebilir.

6. Aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal tasvir alışkanlığı ile uzamsal kavram kullanım alışkanlığı arasında orta düzey pozitif bir ilişki olduğu ( $r=.453$ ;  $p<.01$ ) görülmektedir. Buna göre zihnin uzamsal tasvir alışkanlığı düzeyi yüksek olan öğrencilerin zihnin uzamsal kavram kullanım alışkanlık düzeyinin de yüksek olduğu söylenebilir. Ayrıca determinasyon katsayısı ( $r^2=.205$ ) alındığında uzamsal kavram kullanım alışkanlığı toplam varyansının % 20'sinin uzamsal tasvir alışkanlığı düzeyinden kaynaklandığı söylenebilir.

7. Aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal tasvir alışkanlığı ile uzamsal araç kullanım alışkanlığı arasında orta düzey pozitif bir ilişki olduğu ( $r=.372$ ;  $p<.01$ ) görülmektedir. Buna göre zihnin uzamsal tasvir alışkanlığı düzeyi yüksek olan öğrencilerin zihnin uzamsal araç kullanım alışkanlık düzeyinin de yüksek olduğu söylenebilir. Ayrıca determinasyon katsayısı ( $r^2=.138$ ) alındığında uzamsal araç kullanım alışkanlığı toplam varyansının % 14'ünün uzamsal tasvir alışkanlığı düzeyinden kaynaklandığı söylenebilir.

8. Aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin görselleştirme alışkanlığı ile uzamsal kavram kullanım alışkanlığı arasında orta düzey pozitif bir ilişki olduğu ( $r=.576$ ;  $p<.01$ ) görülmektedir. Buna göre zihnin görselleştirme alışkanlığı düzeyi yüksek olan öğrencilerin zihnin uzamsal kavram kullanım alışkanlık düzeyinin de yüksek olduğu söylenebilir. Ayrıca determinasyon katsayısı ( $r^2=.331$ ) alındığında uzamsal kavram kullanım alışkanlığı toplam varyansının % 33'ünün görselleştirme alışkanlığı düzeyinden kaynaklandığı söylenebilir.

9. Aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin görselleştirme alışkanlığı ile uzamsal araç kullanım alışkanlığı arasında orta düzey pozitif bir ilişki olduğu ( $r=.426$ ;  $p<.01$ ) görülmektedir. Buna göre zihnin görselleştirme alışkanlığı düzeyi yüksek olan öğrencilerin zihnin uzamsal araç kullanım alışkanlık düzeyinin de yüksek olduğu söylenebilir. Ayrıca determinasyon katsayısı ( $r^2=.181$ ) alındığında uzamsal araç kullanım alışkanlığı toplam varyansının % 18'inin görselleştirme alışkanlığı düzeyinden kaynaklandığı söylenebilir.

10. Aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal kavram kullanım alışkanlığı ile uzamsal araç kullanım alışkanlığı arasında orta düzey pozitif bir ilişki olduğu ( $r=.530$ ;  $p<.01$ ) görülmektedir. Buna göre zihnin uzamsal kavram kullanım alışkanlığı düzeyi yüksek olan öğrencilerin zihnin uzamsal araç kullanım alışkanlık

düzeyinin de yüksek olduğu söylenebilir. Ayrıca determinasyon katsayısı ( $r^2=.280$ ) alındığında uzamsal araç kullanım alışkanlığı toplam varyansının % 28'inin uzamsal kavram kullanım alışkanlığı düzeyinden kaynaklandığı söylenebilir.





## BEŞİNCİ BÖLÜM

### 5. Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Bu çalışmada zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeyini belirlemek için geliştirilen Zihnin Uzamsal Alışkanlıkları Ölçeği, Türkçeye uyarlanarak doğrulayıcı faktör analizi ve iç tutarlılık analizi yapılmıştır. Aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeyinin nasıl bir dağılım gösterdiği araştırılmıştır. ZUAÖ Türkçe versiyonundan elde edilen puanlara dayanılarak aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeyleri ile cinsiyet, sınıf, en çok kullandığı el, yaş, akademik not ortalaması, üniversiteye giriş puanı ve okul öncesi eğitim süresi arasındaki ilişki araştırılmıştır. Yapılan araştırmadan elde edilen verilerin analizine dayanarak yorumlar yapılmıştır. Elde edilen bulgular ışığında aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

#### 5.1. Sonuç

- ZUAÖ Türkçe versiyonunun uyarlama sürecinde yapılan pilot uygulamadan elde edilen verilerin analizi doğrultusunda; ölçeğin iç tutarlılığının yüksek olduğu ve ayrıca güvenilir olduğu saptanmıştır.
- Ölçeğin yapı geçerliliği için yapılan DFA sonucunda 15. madde ölçekten atılmıştır. 27 maddeden oluşan yeni ölçeğe uygulanan DFA sonucunda elde edilen standartlaştırılmış yol katsayıları ve uyum indekslerinin modeli doğruladığı gözlenmiştir.
- Aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeylerini ölçmek için uygulanan ZUAÖ Türkçe versiyonundan elde edilen verilerin analizi doğrultusunda; ölçeğin iç tutarlılığının yüksek olduğu ve ayrıca güvenilir olduğu saptanmıştır.
- Aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeyleri ve zihnin örüntüyü fark etme, uzamsal tasvir, görselleştirme, uzamsal kavram kullanımı, uzamsal araç kullanımı alışkanlıkları düzeyleri yüksek seviyededir.
- Ölçekten elde edilen puanların Kolmogorov-Smirnov, Skewness ve Kurtosis değerleri ile Histogram ve Q-Q grafikleri birlikte

değerlendirildiğinde, aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeyleri normal dağılım göstermektedir.

- Aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeyleri, ölçek geneli ve uzamsal tasvir, görselleştirme, uzamsal kavram kullanımı, uzamsal araç kullanımı alt boyutları bakımından cinsiyete göre farklılaşmamaktadır.
- Aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeyleri, örüntüyü fark etme alt boyutu bakımından cinsiyete göre farklılaşmaktadır. Erkeklerin örüntüyü fark etme alışkanlığı düzeyi, kadınlarınkinden daha yüksektir.
- Aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeyleri, ölçek geneli ve örüntüyü fark etme, uzamsal tasvir, görselleştirme, uzamsal kavram kullanımı, uzamsal araç kullanımı alt boyutlar bakımından en çok kullanılan ele göre farklılaşmamaktadır.
- Aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeyleri, ölçek geneli bakımından sınıfa göre farklılaşmaktadır. 4. sınıftaki öğrencilerin zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeyleri, 1. sınıftaki öğrencilerden daha yüksektir.
- Aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeyleri, uzamsal araç kullanımı alt boyutu bakımından sınıfa farklılaşmaktadır. 4. sınıftaki öğrencilerin uzamsal araç kullanım alışkanlıkları düzeyleri, 1. sınıftaki öğrencilerden daha yüksektir.
- Aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeyleri, örüntüyü fark etme, uzamsal tasvir, görselleştirme ve uzamsal kavram kullanımı alt boyutları bakımından sınıfa göre farklılaşmamaktadır.
- Aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeyleri, ölçek geneli ve örüntüyü fark etme, uzamsal tasvir, görselleştirme, uzamsal kavram kullanımı alt boyutları bakımından yaşa göre farklılaşmamaktadır.
- Aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeyleri, uzamsal araç kullanımı alt boyutu bakımından yaşa göre farklılaşmaktadır. 21 yaşından büyük öğrencilerin uzamsal araç kullanım alışkanlıkları düzeyleri, 20 yaşından küçük öğrencilerden daha yüksektir.

- Aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeyleri, ölçek geneli ve örüntüyü fark etme, uzamsal tasvir, görselleştirme, uzamsal araç kullanımı alt boyutları bakımından üniversite giriş puanına göre farklılaşmamaktadır.
- Aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeyleri, uzamsal kavram kullanımı alt boyutu bakımından üniversite giriş puanına göre farklılaşmaktadır. Üniversite giriş puanı 360-380 arasında olan öğrencilerin uzamsal kavram kullanım alışkanlıkları düzeyleri, üniversite giriş puanı 380'den yüksek olan öğrencilerden daha yüksektir.
- Aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeyleri, ölçek geneli ve örüntüyü fark etme, uzamsal tasvir, görselleştirme, uzamsal kavram kullanımı, uzamsal araç kullanımı alt boyutları bakımından akademik not ortalamasına ve okul öncesi eğitim süresine göre farklılaşmamaktadır.
- ZUAÖ Türkçe versiyonunun alt boyutları arasında orta düzey pozitif bir ilişki vardır.
- Aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin örüntüyü fark etme alışkanlığı ile uzamsal tasvir, görselleştirme, uzamsal kavram kullanımı ve uzamsal araç kullanımı alışkanlıkları arasında orta düzey pozitif bir ilişki vardır.
- Aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal tasvir alışkanlığı ile görselleştirme, uzamsal kavram kullanımı ve uzamsal araç kullanımı alışkanlıkları arasında orta düzey pozitif bir ilişki vardır.
- Aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin görselleştirme alışkanlığı ile uzamsal kavram kullanımı ve uzamsal araç kullanımı alışkanlıkları arasında orta düzey pozitif bir ilişki vardır.
- Aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal kavram kullanımı alışkanlığı ile uzamsal araç kullanımı alışkanlığı arasında orta düzey pozitif bir ilişki vardır.

## 5.2. Tartışma

- Kim (2011) tarafından yapılan doğrulayıcı faktör analizinde ölçekteki 28 madde doğrulanmışken bu çalışmada 15. maddenin atılması gerekmiştir.

Bunun 15. maddenin anlamca olumsuz bir madde olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Maddenin anlaşılmasında dilin kendi yapısından kaynaklanan faktörlerin de etkili olduğu düşünülmektedir.

- Kim ve Bednarz (2013) tarafından “CBS dersinin zihnin uzamsal alışkanlıklarının öz değerlendirmesi üzerindeki etkilerini” belirlemek amacıyla ön test ve son test şeklinde uygulanan ZUAÖ sonucunda 84 kişilik örneklemin ön test ortalaması 94,88 olarak, son test ortalaması 94,77 olarak saptanmıştır. Coğrafya okuyan öğrencilerden 28 maddelik toplam 140 puan üzerinden elde edilen bu ortalama, Matematik okuyan öğrencilerden 27 maddelik 135 puan üzerinden elde edilen 91,26 ortalama ile yaklaşık olarak eşittir. Çünkü Matematik okuyanların ortalaması dönüştürüldüğünde 94,64 sayısı elde edilmektedir. Ayrıca CBS dersinden sonra öğrencilerin aldıkları puan ortalaması düşmüşken, bu çalışmaya göre dört yıl matematik eğitimi alan öğrenciler yeni başlayanlardan uzamsal araç kullanma alışkanlığına göre daha yüksek puan almıştır.
- Yılmaz (2009, s. 91), alan yazınına göre verilen uzamsal görevlerde erkeklerin kadınlardan daha iyi performans sergilediğini ifade etmektedir. Erkekler, haritalarda ve üç boyutlu ortamlarda çeşitli görevlerde yol bulma yeteneği ve hızlı davranma konusunda kadınlardan üstün performans sergilemiştir. Newcombe (2013, s. 28), kadınların zihinsel döndürme veya diğer bazı uzamsal testlerde erkekler kadar başarı gösteremediğini ifade etmiştir. Sorby’e (2007, s. 2) göre kadınların uzamsal yetenekler konusunda erkeklerin gerisinde olduğunu ortaya koyan birçok kanıt vardır. Bunun nedeni olarak da erkek cinsiyet hormonu ve çevresel faktörler gösterilmektedir. Newcombe ve Stieff’e (2012, s. 959- 960) göre her ne kadar yapılan uzamsal yetenek testlerinde genel olarak erkeklerin daha yüksek puan aldığına dair kanıt olsa da aslında bu yaygın bir mittir. Çünkü uzamsal yeteneği ölçen iki tip testin ikisi de cinsiyet farklılığını belirlemede yetersizdir. Bu çalışmada uzamsal alışkanlıklar genel olarak cinsiyet faktörüne göre farklılaşmazken örüntüyü fark etme alt boyutu açısından anlamlı bulgulara erişilmiştir. Fakat genel olarak dört alt boyutta anlamlı olmasa da erkeklerin ortalaması daha yüksek iken, görselleştirme alt boyutu

açısından anlamlı olmasa da kadınların ortalaması daha yüksek çıkmıştır. Bu sonucun elde edilmesinde çalışma grubundaki kadın katılımcıların sayısının erkeklerin üç katında fazla olmasının etkisi olabilir.

- Yingli (2010, s.7), insan beyninin iki hemisfere (yarım küre) ayrıldığını ve bu hemisferlerin bilişsel süreçlerde farklı fonksiyonlara sahip olduğunu ifade etmektedir. Sol hemisfer sözel-dilsel becerilerde etkinken sağ hemisfer görsel-uzamsal becerilerde etkindir. Turğut (2007, s. 24) da sağ hemisferin sol elin kullanımında ve uzamsal yeteneklerde etkin olduğunu, sol hemisferin ise sağ elin kullanımında ve sözel yeteneklerde etkin olduğunu ifade etmektedir. Pençe (2000, s. 122) beynin iki hemisferinin olduğunu fakat bir bilincinin olduğunu, bu iki hemisfer birbirine sinir lifleriyle bağlı olduğu için birinin yaptığından diğerinin anında haberdar olduğunu ifade etmektedir. Asimetrik teorilere göre sol hemisfer sözel fonksiyonlar için daha özelleşmişken sağ hemisfer görsel fonksiyonlar için özelleşmiştir. Sağ hemisferin sol eli kullanma ve uzamsal yetenekler üzerinde etkili olduğu ifade edilmesine rağmen bu çalışmada en çok kullanılan el ile zihnin uzamsal alışkanlık düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Aksine bu çalışmada anlamlı bir fark oluşturmasa da ölçek geneli ve bütün alt boyutlarda sağ elini sık kullananlar daha yüksek ortalamalara sahiptir. Bu sonucun elde edilmesinde sol elini kullananların çalışma grubunun sadece % 8'ini oluşturmasının etkisi olabilir.
- Gauvain'e (1993, s. 104) göre uzamı kullanarak problemler çözme ve anlamlı aktiviteler yapma uzamsal becerilerin gelişmesini sağlamaktadır. Sorby (2007, s. 9) uzamsal yeteneğin kurslarla geliştirilebileceğini ifade etmiştir. Benzer şekilde Yılmaz (2009, s. 94), uzamsal yeteneğin eğitimle geliştirilebileceğini ifade etmiştir. Alkan ve Erdem (2011, s. 3449) bilgisayar yazılım uygulamalarının aday öğretmenlerin uzamsal yeteneklerini geliştirdiğini ortaya koymuştur. Clements, Battista, Sarama ve Swaminathan (1997, s. 182) ise bir birim alandaki geometrik hareketlerin öğrencilerin uzamsal düşüncelerinin geliştirilmesi üzerindeki etkilerini gözlemek için "tetris" oyunuyla uygulama yapmış ve güçlü pozitif etkisi olduğunu saptamıştır. Bu çalışmada birbirini destekleyecek bulgulara erişmek amacıyla sınıf düzeyinin yanı sıra yaş değişkenine

göre de ölçme yapılmıştır. İki değişken açısından da uzamsal araç kullanım alışkanlığı bakımından üst kategoridekiler alt kategoridekilerden daha yüksek anlamlı puan ortalamasına sahiptir. Fakat ölçek geneli açısından yaş değişkenine göre anlamlı bir farklılık olmazken sınıf değişkenine göre 4. sınıftakilerin lehine anlamlı bir fark saptanmıştır. Son sınıfların birinci sınıflardan daha yüksek düzeyde uzamsal alışkanlıklara sahip olmasında matematik öğrenmenin katkısı olduğu düşünülmektedir. Dört yıllık eğitim sürecinde gerçekleştirilen matematik öğretmenliği programının aday öğretmenlerin zihnin uzamsal alışkanlıklarının gelişmesine katkı sunduğu düşünülmektedir.

- Bu çalışmada birbirini destekleyici bulgulara ulaşmak amacıyla üniversite giriş puanı ve akademik not ortalaması kriterlerine göre ölçüm yapılmıştır. Benzer olarak ölçeğin genelinden elde edilen puanlar açısından ikisinde de anlamlı bir farklılaşma saptanmamıştır. Fakat üniversite giriş puanına göre 360-380 aralığında puan alanlar, 380 ve üzerinde puan alanlardan uzamsal kavram kullanım alışkanlığı bakımından daha yüksek skorlar elde etmiştir. Bu durumun yıllar içinde üniversite giriş puanlarında yaşanan değişimlerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

### 5.3. Öneriler

- ✓ Öğrencilerin genel zihin alışkanlıkları ve matematiğe ilişkin zihin alışkanlıklarının geliştirilmesinin eğitimleri açısından faydalı olacağı düşünülmektedir. Türkçe alan yazınında bu konuyla ilgili yeterince akademik çalışma bulunmamaktadır. Bu konuda araştırma ve uygulamaların yapılması önerilebilir.
- ✓ Zihnin uzamsal alışkanlıklarıyla ilgili Türkçe alan yazınında yapılmış araştırma yoktur, dünyada da az olduğu görülmektedir. Araştırmacıların bu konuya önem vermesinin faydalı olacağı düşünülmektedir.
- ✓ Zihnin uzamsal alışkanlıklarının alt boyutlarının zihnin uzamsal alışkanlıklarını ifade etmekte yeterli olup olmadığıyla ilgili araştırma yapılması önerilebilir.
- ✓ Zihnin Uzamsal Alışkanlıkları Ölçeğinin farklı çalışma gruplarına uygulanması ve sonuçlarının karşılaştırılması önerilebilir.

- ✓ Aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeyinin ilk ve son sınıflarda farklılaşmasının nedeninin iyi araştırılması gerekir. Matematik eğitiminin zihnin uzamsal alışkanlıklarını geliştirip geliştirmediğinin eğitim süresinin başında ve sonunda yapılacak ön ve son testlerle saptanması önerilebilir.
- ✓ Zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeyinin matematik öğretmenlerinin derslerini etkili sunmalarıyla ilişkili olup olmadığı araştırılabilir.
- ✓ Cinsiyetin zihnin uzamsal alışkanlıkları üzerindeki etkisinin tam olarak anlaşılması için eşit alınacak örneklemeler üzerinde uygulama yapılması önerilebilir.
- ✓ En çok kullanılan elin zihnin uzamsal alışkanlıkları üzerindeki etkisinin tam olarak anlaşılması için eşit alınacak örneklemeler üzerinde uygulama yapılması önerilebilir.
- ✓ Zihnin uzamsal alışkanlıklarının akademik başarıyla ilişkisinin yapılacak başka çalışmalarla araştırılması önerilebilir.
- ✓ Zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeyinin tespit etmek için geliştirilecek olan çeşitli ölçme araçlarının ZUAÖ öz değerlendirme formuyla beraber uygulanması önerilebilir.
- ✓ Bir matematikçinin matematik, cebir veya geometriye ilişkin bir problemi çözerken kullandığı düşünme süreçlerini öğrencilerde bir zihin alışkanlığı haline getirme felsefesine dayanan zihnin matematiksel alışkanlıkları konusunun Matematik Öğretim Programına uyarlanması önerilebilir. Ayrıca bu alışkanlıklar bakımından yetkin olan öğretmenlerin derslerini daha etkili aktarabileceği düşünüldüğünden üniversitelerin eğitim fakültelerinde verilen öğretmen yetiştirme programına uyarlanması önerilebilir.

## KAYNAKÇA

- Alkan, F. ve Erdem, E. (2011). A study on developing candidate teachers' spatial visualization and graphing abilities. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 15, 3446-3450.
- Başaran, B. İ. (2004). Etkili öğrenme ve çoklu zekâ kuramı: Bir inceleme. *Ege Eğitim Dergisi*, 5(1), 7-15.
- Baykul, Y. (2014). *Ortaokulda matematik öğretimi: 5 - 8. Sınıflar* (2. Bas.). Ankara: Pegem Akademi.
- Bayrak, M. E. (2008). *Investigation of effect of visual treatment on elementary school student's spatial ability and attitude toward spatial ability problems* (Unpublished master's thesis). Middle East Technical University, Ankara.
- Bulut, S. ve Köroğlu, S. (2000). On birinci sınıf öğrencilerinin ve matematik öğretmen adaylarının uzaysal yeteneklerinin incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(18), 56-61.
- Bülbül, B. Ö. (2016). *Matematik öğretmeni adaylarının geometrik düşünme alışkanlıklarını geliştirmeye yönelik tasarlanan öğrenme ortamının değerlendirilmesi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2015). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (19.Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Can, A. (2014). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi* (2. Bas.). Ankara: Pegem Akademi.
- Carroll, J. B. (1993). *Human cognitive abilities: A survey of factor-analytic studies* [DX Reader version].  
[https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=jp9dt4\\_0\\_cIC&oi=fnd&pg=PA3&dq=Carroll,+J.+B.+\(1993\).+Human+cognitive+abilities:+A+survey+of+factoranalytic+studies.+Cambridge+University+Press.&ots=dCySRhLqYZ&sig=0hUIZyjBafxB6m0FScxsq3JiJgc&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=jp9dt4_0_cIC&oi=fnd&pg=PA3&dq=Carroll,+J.+B.+(1993).+Human+cognitive+abilities:+A+survey+of+factoranalytic+studies.+Cambridge+University+Press.&ots=dCySRhLqYZ&sig=0hUIZyjBafxB6m0FScxsq3JiJgc&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false) adresinden erişilmiştir.



- Contero, M., Naya, F., Compnay, P., Saorin, J.K. ve Conesa, J. (2005, September). Improving visualization skills in engineering education. *Computer Graphics in Education*, 24-31.
- Costa, A. (Ed.). (1991). *Developing minds: A resource book for teaching thinking*. Alexandria, VA: ASCD.
- Costa, A. L. ve Kallick, B. (2005). *Habits of mind* [DX Reader version]. [https://habitsofmind.org/sites/default/files/Habits\\_of\\_Mind\\_Curriculum\\_VT\\_WDP\[1\].pdf](https://habitsofmind.org/sites/default/files/Habits_of_Mind_Curriculum_VT_WDP[1].pdf) adresinden erişilmiştir.
- Costa, A. L. (2008). Describing the habits of mind. A. L. Costa ve B. Kallick (Ed), *Learning and leading with habits of mind: 16 essential characteristics for success* içinde (s. 15-41) [DX Reader version]. [https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=9lps41vfVOsC&oi=fnd&pg=PR11&dq=learning+and+leading+with+habits+of+mind&ots=PFWH31dH5l&sig=1vp7oOWDLTWi1G0MIOHq0bGu9e4&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=9lps41vfVOsC&oi=fnd&pg=PR11&dq=learning+and+leading+with+habits+of+mind&ots=PFWH31dH5l&sig=1vp7oOWDLTWi1G0MIOHq0bGu9e4&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false) adresinden erişilmiştir.
- Clements, D. H. (1998). *Geometric and Spatial Thinking in Young Children*. (Document Ressume, PS. 027 722). Washington, DC: US Department of Education. <https://eric.ed.gov/?id=ED436232> adresinden erişilmiştir.
- Clements, D. H., Battista, M. T., Sarama, J. ve Swaminathan, S. (1997). Development of students' spatial thinking in a unit on geometric motions and area. *The Elementary School Journal*, 98(2), 171-186.
- Cuoco, A. (2001). Mathematics for teaching. *Notices of the AMS*, 48(2), 168-174.
- Cuoco, A. (2008). Mathematical habits of mind: An organizing principle for curriculum design. In *a Project Next Session on Helping Students Develop Mathematical Habits on Mind, Joint Mathematics Meetings, San Diego, CA*.
- Cuoco, A., Goldenberg, E. P. ve Mark, J. (1996). Habits of mind: An organizing principle for mathematics curricula. *The Journal of Mathematical Behavior*, 15(4), 375-402.
- Cuoco, A., Goldenberg, E. P., Mark, J. ve Hirsch, C. (2010). Organizing a curriculum around mathematical habits of mind. *Mathematics teacher*, 103(9), 682-688.

- Delialioğlu, Ö. ve Aşkar, P. (1999). Contribution of students' mathematical skills and spatial ability of achievement in secondary school physics. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(16).
- Ekici, G. (2016). Zihin alışkanlıklarına göre öğrenme-öğretme yaklaşımı. G. Ekici (Ed), *Öğrenme-öğretme kuramları ve uygulamadaki yansımaları içinde* (s. 855-900). Ankara: Pegem Akademi.
- Eliot, J. ve Smith, I. M. (1983). An international dictionary of spatial tests. *Windsor, England: NFER-Nelson*.
- Gardner, H. (2004). *Zihnin çerçeveleri: Çoklu zekâ kuramı* (E. Kılıç, Çev.). İstanbul: Alfa Yayınları.
- Gauvain, M. (1993). The development of spatial thinking in everyday activity. *Developmental Review*, 13(1), 92-121.
- Günhan, B. C., Yılmaz, S. ve Turgut, M. (2009). Uzamsal yetenek hakkında bir bilgi seviyesi incelenmesi. *Education Sciences*, 4(2), 317-326.
- Goldenberg, E. P. (1996). "Habits of mind" as an organizer for the curriculum. *Journal of Education*, 178(1), 13-34.
- Goldenberg, E. P., Mark, J. ve Cuoco, A. (2010). An algebraic habits of mind perspective on elementary school. *Teaching Children Mathematics*, 16(9), 548-556.
- Goldenberg, E. P., Shteingold, N. ve Feurzeig, N. (2003). Mathematical habits of mind for young children. *Teaching mathematics through problem solving: Prekindergarten-Grade, 6*, 51-61.
- Kahramaner, Y. ve Kahramaner, R. (2002). Üniversite eğitiminde matematik düşüncenin önemi. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 1(2), 15-25.
- Karasar, N. (2005). *Bilimsel araştırma yöntemi* (14. Bas.). Ankara: Nobel.
- Kayhan, E. B. (2005). *Investigation of high school students' spatial ability* (Doctoral dissertation). Middle East Technical University, Ankara. Retrieved from <https://etd.lib.metu.edu.tr/upload/12605771/index.pdf>.

- Kelley, T. L. (1939). The selection of upper and lower groups for the validation of test items. *Journal of Educational Psychology*, 30(1), 17.
- Kim, M. (2011). *Effects of a GIS course on three components of spatial literacy* (Doctoral dissertation). Seoul National University, South Korea. Retrieved from <https://oaktrust.library.tamu.edu/bitstream/handle/1969.1/ETD-TAMU-2011-12-10500/KIM-DISSERTATION.pdf?sequence=2&isAllowed=y>.
- Kim, M. ve Bednarz, R. (2013). Effects of a GIS course on self-assessment of spatial habits of mind (SHOM). *Journal of Geography*, 112(4), 165-177.
- Korkmaz, S. (2015). *Problem çözümede matematiksel zihin alışkanlıklarının matematik öğretmenleri ve sekizinci sınıf öğrencileri bağlamında incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Köse, E. (2013). Bilimsel araştırma modelleri. R. Y. Kınca (Ed), *Bilimsel araştırma yöntemleri içinde* (s. 99-123, 2. Bas.). Ankara: Nobel.
- Lee, J. ve Bednarz, R. (2012). Components of spatial thinking: Evidence from a spatial thinking ability test. *Journal of Geography*, 111(1), 15-26.
- Leikin, R. (2007, February). Habits of mind associated with advanced mathematical thinking and solution spaces of mathematical tasks. In *Proceedings of the Fifth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (pp. 2330-2339). Nicosia, Cyprus: Department of Education, University of Cyprus.
- Lim, K. ve Selden, A. (2009, September). Mathematical habits of mind. In *Proceedings of the thirty-first annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (pp. 1576-1583).
- Linn, M. C. ve Petersen, A. C. (1985). Emergence and characterization of sex differences in spatial ability: A meta-analysis. *Child development*, 1479-1498.
- Lohman, D. F. (1979). *Spatial Ability: A Review and Reanalysis of the Correlational Literature* (Technical Report No: 8). Stanford University, California School of Education.

- Maier, P. H. (1998). Spatial geometry and spatial ability: How to make solid geometry solid?, E. Cohors-Fresenborg, K. Reiss, G. Toener, & H.-G Weigand (Eds.). In *Selected papers from the Annual Conference of Didactics of Mathematics, Osnabreck*, 63-75.
- Mark, J., Cuoco, A., Goldenberg, E. P. ve Sword, S. (2010). Developing Mathematical Habits of Mind. *Mathematics teaching in the Middle School*, 15(9), 505-509.
- Matsuura, R., Sword, S., Piecham, M. B., Stevens, G. ve Cuoco, A. (2013). Mathematical habits of mind for teaching: Using language in algebra classrooms. *The Mathematics Enthusiast*, 10(3), 735-778.
- McGee, M. G. (1979). Human spatial abilities: Psychometric studies and environmental, genetic, hormonal, and neurological influences. *Psychological bulletin*, 86(5), 889-918.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2017). *Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlikleri*. Ankara: Öğretmen Yetiştirme ve Geliştirme Genel Müdürlüğü.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018). *Matematik Dersi Öğretim Programı: İlkokul ve Ortaokul*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston,VA, USA: The National Council of Teachers of Mathematics.
- National Research Council. (2005). *Learning to think spatially*. Washington, DC: The National Academies Press.
- Newcombe, N. S. (2010). Picture this: Increasing math and science learning by improving spatial thinking. *American Educator*, 34(2), 29-43.
- Newcombe, N. S. (2013). Seeing relationships: Using spatial thinking to teach science, mathematics, and social studies. *American Educator*, 37(1), 26.
- Newcombe, N. S. ve Stieff, M. (2012). Six myths about spatial thinking. *International Journal of Science Education*, 34(6), 955-971.
- Neuman, W. L. (2014). *Toplumsal araştırma Yöntemleri 1: Nitel ve Nicel Yaklaşımlar* (Cilt 1-2, 7. Bas.). Ankara: Yayın Odası.

- Olkun, S. (2003). Making connections: Improving spatial abilities with engineering drawing activities. *International Journal of Mathematics Teaching and Learning*, 3(1), 1-10.
- Olkun, S. ve Altun, A. (2003). İlköğretim öğrencilerinin bilgisayar deneyimleri ile uzamsal düşünme ve geometri başarıları arasındaki ilişki. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(4), 86-91.
- Pençe, S. (2000). Serebral Lateralizasyon. *Van Tıp Dergisi*, 7(3), 120-25.
- Pellegrino, J. W., Alderton, D. L. ve Shute, V. J. (1984). Understanding spatial ability. *Educational Psychologist*, 19(4), 239-253.
- Seçer, İ. (2015). *SPSS ve Lisrell ile Pratik veri analizi: Analiz ve Raporlaştırma* (2. Bas.). Ankara: Anı.
- Seeley, C. L. ve Center, C. A. D. (2014). Smarter than we think. *Sausalito, CA: Math Solutions*.
- Shepard, R., Fasko, J. D. ve Osborne, F. H. (1999). Intrapersonal Intelligence: Affective Factors in Thinking. *Education*, 119(4), 633-642.
- Sorby, S. A. (1999). Developing 3-D spatial visualization skills. *Engineering Design Graphics Journal*, 63(2), 21-32.
- Sorby, S. A. (2007). Developing 3D spatial skills for engineering students. *Australasian Journal of Engineering Education*, 13(1), 1-11.
- Sutton, K. J. ve Williams, A. P. (2007). Spatial cognition and its implications for design. *International Association of Societies of Design Research, Hong Kong, China*.
- Stockdale, C. ve Possin, C. (1998). *Spatial Relations and Learning* <http://impactofspecialneeds.weebly.com/uploads/3/4/1/9/3419723/spatial.pdf> adresinden 20.03.2018 tarihinde alınmıştır.
- Şimşek, E. ve Yücekaya, G. K. (2014). Dinamik geometri yazılımı ile öğretimin ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin uzamsal yeteneklerine etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 65-80.

- Tabachnick, B. G. ve Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics*. (6th Edition). Boston: Pearson.
- Talu, N. (1999). Çoklu zeka kuramı ve eğitime yansımaları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15, 164-172.
- Tartre, L. A. (1990). Spatial orientation skill and mathematical problem solving. *Journal for Research in Mathematics Education*, 216-229.
- Taşpınar, M. (2017). *Kuramdan uygulamaya öğretim ilke ve yöntemleri* (8. Bas.). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Tekin, A. T. (2007). *Dokuzuncu ve on birinci sınıf öğrencilerinin zihinde döndürme ve uzamsal görselleştirme yeteneklerinin karşılaştırmalı olarak incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tıraşoğlu, N. B. (2013). *Matematik öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme bağlamında matematik zihin alışkanlıklarının belirlenmesi* (Yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tolga, A. (2017). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin geometrik alışkanlıklarının belirlenmesi ve derslerine yansımaları* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Turan, B. (2012). *İlköğretim öğretmen adaylarının bilimsel düşünme alışkanlıklarının, sosyobilimsel konular kullanılarak belirlenmesi ve karşılaştırılması* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Turğut, M. (2007). *İlköğretim II. kademedeki öğrencilerin uzamsal yeteneklerinin incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Turğut, M. ve Yılmaz, S. (2012). İlköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal yeteneklerinin incelenmesi. *Dicle Üniversitesi, Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19, 69-79.
- Türk Dil Kurumu (2018). [www.tdk.gov.tr](http://www.tdk.gov.tr) adresinden 25 Şubat 2018 tarihinde alınmıştır.

- Uygan, C. (2011). *Katı cisimlerin öğretiminde google sketchup ve somut model destekli uygulamaların ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının uzamsal yeteneklerine etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Uzgören, N. (2012). *Bilimsel araştırmalarda kullanılan temel istatistiksel yöntemler ve SPSS uygulamaları* (2. Bas.). Bursa: Ekin Yayınevi.
- Van De Walle, J. A., Karp, K. S. ve Bay- Williams, J. M. (2013). *İlkokul ve Ortaokul Matematiği: Gelişimsel Yaklaşımla Öğretim* (Çev. Ed. S. Durmuş, 7. Bas.). Ankara: Nobel Akademi Yayıncılık.
- Yılmaz, H. B. (2009). On the development and measurement of spatial ability. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 1(2), 83-96.
- Yingli, M. S. (2010). *Spatial ability and related socio-cultural factors: sex, college major, and native language* (Doctoral dissertation). Texas Tech University, Texas, USA.
- Yolcu, B. ve Kurtuluş, A. (2010). A study on developing sixth-grade students' spatial visualization ability. *İlköğretim Online*, 9(1), 256-274.
- Yurt, E. (2011). *Sanal ortam ve somut nesnelere kullanılarak gerçekleştirilen modellemeye dayalı etkinliklerin uzamsal düşünme ve zihinsel çevirme becerilerine etkisi* (Doctoral dissertation). Selçuk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Yurt, E. ve Sünbül, A. M. (2011, Nisan). Eğitim fakültesi öğrencilerinin uzamsal yeteneklerinin incelenmesi (Selçuk Üniversitesi, A. K. Eğitim Fakültesi örneği). In *International Conference on New Trends in Education and Their Implications* (pp. 927-934).
- Yüksel, N. S. ve Bülbül, A. (2014). Uzamsal görselleştirme üzerine test geliştirme çalışması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 8(2), 124-142.

## EKLER

Ek Numarası	Başlık	Sayfa Numarası
EK 1	Araştırma İzni	87
EK 2	SHMI Türkçeye Uyarlama İzni	88
EK 3	Zihnin Uzamsal Alışkanlıkları Ölçeği	89





**EK-1**  
**Araştırma İzni**



T.C.  
ESKİŞEHİR OSMANGAZI ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ  
Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı

Sayı : 99489383.302.08.01 1527  
Konu :

10 Mayıs 2017

**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE**

Enstitünüz Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Matematik Eğitimi Bilim Dalı, İlköğretim Matematik Öğretmenliği Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Faysal ÇEKER'in yürütmekte olduğu "Aday Ortaokul Matematik Öğretmenliğinin Zihnin Uzamsal Alışkanlıkları Düzeyleri" konulu tez çalışması ile ilgili anket ve uygulamasını Eğitim Fakültesinde yapması Rektörlüğümüzce uygun görülmüştür.

Bilgilerinize rica ederim.

Prof. Dr. Adnan KONUK  
Rektör a.  
Rektör Yardımcısı

EKİ: 16 Sayfa

Adres: Meşelik Yerleşkesi  
26480 ESKİŞEHİR  
e-posta: [ogrisl@ogu.edu.tr](mailto:ogrisl@ogu.edu.tr)

Telefon: (0 222) 239 37 50 (10 Hat)  
Faks: (0 222) 229 20 80  
Elektronik Ağ: [www.ogu.edu.tr](http://www.ogu.edu.tr)

## EK-2

### SHMI Türkçeye Uyarlama İzni

Dear Dr. Kim Gelen Kutusu x

---

**Faysal Çekker** <faysalcekker@gmail.com> 24.01.2017 ☆ ↶ ↷  
Alıcı: geomskim ▾

Dear Dr. Kim,

I am a master student-at the same time a teacher- on didactics of mathematics, working in a government unit of Ministry of National Education in Turkey. In my thesis research, which is under supervision of Dr. Melih Turgut (Eskişehir Osmangazi University of Turkey and postdoc Research Fellow at Freudenthal Institute for Science and Mathematics Education of Utrecht University). I would like to adapt the "Spatial Habits of Mind Scale" (included in your excellent PhD thesis) into Turkish together with a exploratory and confirmatory factor analyses and would like to compare and discuss my results with yours (which are also published in journals with your supervisor).

Consequently, I sincerely request your permission to do so.

Best wishes. Hope to receive your feedback soon.

Faysal Çekker

---

**Minsung Kim** <firmfuture@gmail.com> 25.01.2017 ☆ ↶ ↷  
Alıcı: bana ▾

Dear Faysal Çekker:

Thank you for your interest in my research. Please feel free to use the instrument. Good luck on your research.

Minsung Kim

...

### EK-3

## Zihnin Uzamsal Alışkanlıkları Ölçeği

### ZİHNİN UZAMSAL ALIŞKANLIKLARI ÖLÇEĞİ

Bu anket Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı İlköğretim Matematik Öğretmenliği Tezli Yüksek Lisans öğrencisi Faysal ÇEKER tarafından Doç. Dr. Melih TURĞUT danışmanlığında yürütülen Aday Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Zihnin Uzamsal Alışkanlıkları Düzeyleri yüksek lisans tez çalışmasına kaynaklık etmesi için hazırlanmıştır. Ankete katılım gönüllülük esasına göre olup elde edilen veriler bu çalışma dışında kullanılmayacaktır. Ayrıca katılımcıların gizlilik haklarına riayet edilecektir. Araştırmaya katıldığınız için teşekkür ederiz.

Faysal ÇEKER  
(Matematik Öğretmeni)

1. Cinsiyet :  Kadın  Erkek
2. Sınıf :  1  2  3  4
3. Yaşınız:
4. Üniversite giriş puanınız :
5. Akademik not ortalamanız:
6. En çok hangi elinizi kullanırsınız ?  Sağ  Sol
7. Okul öncesi eğitim aldınız mı?  Hayır  Evet  Evet ise süresi:

#### Önemli Not!

Aşağıdaki ifadeleri yandaki kutucuklarda verilen kriterlere göre kutucuğun içinde yer alan rakamlardan her bir satır için düşüncenize göre sadece bir tanesini işaretleyiniz. Lütfen araştırmanın amacına hizmet etmesi için mümkün olduğunca dürüst davranalım.

		Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1.	Bir restorandaki masaların ya da bir otoparktaki arabaların yerleşimi içerisindeki örüntülerini görme eğilimim vardır.	1	2	3	4	5
2.	Günlük hayatta gördüğüm nesnelere veya karşılaştığım olgular arasındaki düzeni anlamaya çalışma ve araştırma eğilimim vardır.	1	2	3	4	5
3.	Bir otoparktaki arabaların yerleşimi gibi uzamsal örüntüleri anlamaya ve yorumlamaya dikkat etmem.	1	2	3	4	5
4.	Bir güzergahı bulmak için harita kullandığımda, yol ağındaki tüm örüntüleri fark etme eğilimim vardır.	1	2	3	4	5
5.	Bilgideki veya verideki örüntülere meraklıyım. Örneğin nesnelere nerede oldukları ve niçin orada oldukları gibi.	1	2	3	4	5
6.	Nüfus yoğunluğu, seçim sonuçları ya da karayolları gibi şeyleri gösteren haritaları kullanırken örüntüleri fark etmeye çalışırım.	1	2	3	4	5

7.	Konum, yön, yayılma ve ağ gibi uzamsal sözcükleri nadiren kullanırım.	1	2	3	4	5
8.	Ölçek, dağılım, örüntü ve düzenleme gibi uzamsal terimleri kullanırım.	1	2	3	4	5
9.	Uzamsal terimleri kullanmak belirli şeyleri daha etkin ve etkili bir şekilde tasvir etmemi sağlar.	1	2	3	4	5
10	Uzamsal terimleri kullanarak örüntüleri tasvir etmede güçlük çekerim. Örneğin otobüs güzergâhları veya hava durumundaki örüntüler gibi.	1	2	3	4	5
11	Olguları tasvir etmek için konum, örüntü ya da dağılım gibi uzamsal terimleri kullanmaya eğilimim vardır.	1	2	3	4	5
12	Karmaşık bir fikir hakkında düşünürken anlamama yardımcı olması için şemalar, haritalar ve/veya grafikler kullanırım.	1	2	3	4	5
13	Bir sorunu ifade etmek veya analiz etmek için diyagramları ya da haritaları oluşturmak bana zor gelir.	1	2	3	4	5
14	Yazılı veya sözlü bir soru sorulduğu zaman, onu grafiğe ya da görsel bir temsile dönüştürmeye çalışırım.	1	2	3	4	5
15	Grafiklerin, çizelgelerin ya da haritaların yeni kavramları öğrenmeme yardımcı olduğunu anladım.	1	2	3	4	5
16	Fırtınalar ve hava cepheleleri gibi fiziksel olguları görselleştirmek, onları anlamama yardımcı olur.	1	2	3	4	5
17	Görüşlerimi/sunumlarımı haritalar ve şemalar kullanarak desteklemeyi severim.	1	2	3	4	5
18	Verileri ya da bilgileri, çizelgeler ya da diyagramlar gibi grafiklerin yardımıyla incelemeyi severim.	1	2	3	4	5
19	Bazı türdeki sorunları çözmeye çalışırken konumu ve diğer uzamsal öğeleri dikkate alma eğilimim vardır.	1	2	3	4	5
20	Ölçek ya da harita projeksiyonu gibi uzamsal kavramları arkadaşlarıma açıklarken zorluk çekerim.	1	2	3	4	5
21	Gazete okurken ya da televizyonda haberleri seyrederken haberde sunulan yerlerin konumu gibi uzamsal kavramları genellikle düşünürüm.	1	2	3	4	5
22	Konum ve ölçek gibi uzamsal kavramlar, problem çözmede bana yardımcı olmaz.	1	2	3	4	5
23	Haritaları ve atlasları sık sık (dijital versiyonları dâhil) kullanırım.	1	2	3	4	5
24	Haritaları ve atlasları (dijital versiyonları dâhil) kullanmaktan hoşlanmam.	1	2	3	4	5
25	Google Earth ve GIS (Coğrafi Bilgi Sistemi) gibi haritalama yazılımlarındaki haritalara bakmayı ve keşif yapmayı severim.	1	2	3	4	5
26	Haritaların kullanıldığı faaliyetler zordur ve benim gözümü korkutur.	1	2	3	4	5
27	Haritalar, Google Earth ya da GPS gibi uzamsal araçları kullanmayı severim.	1	2	3	4	5

## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

Adı SOYADI : Faysal ÇEKER

### Eğitim Durumu

Lise	Batman Lisesi	2002
Lisans	Dicle Üniversitesi Eğitim Fakültesi	2007
Lisans	Dicle Üniversitesi İİBF	2015

**Yabancı Dil** Yabancı diller düzeyi de belirtilerek yazılmalıdır.

İngilizce: Okuma (iyi), Yazma (İyi), Konuşma (Orta)

### Mesleki Geçmiş

Görev	Kurum	Çalışma Tarihleri
Matematik Öğretmeni	Milli Eğitim Bakanlığı	2007- Halen

### Akademik Çalışmalar

#### Yayınlar

Çeker, F., Ev Çimen, E. (2017). Ortaokul matematik öğretmenlerinin problem çözme stratejilerine ilişkin görüşleri. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi*, 1(2), 44- 60.

### Seminer ve Çalıştaylar

MEB Temel Eğitim Genel Müdürlüğü, İlkokullarda Yetiştirme Programı (İYEP) Çalıştayı, Temmuz 2017

MEB Suriyeli Çocukların Türk Eğitim Sistemine Entegrasyonunun Desteklenmesi Projesi, Program ve Etkinlik Geliştirme Çalıştayı, Haziran 2017

TTKB Ders Kitapları ve Eğitim Araçları İnceleme Kriterleri Belirleme Çalıştayı, Aralık 2017

### Sertifikalar

First English İngilizce Kursu 2008

MEB Çalışanların Temel İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimi Semineri, Aralık 2017

TTKB Ders Kitabı ve Eğitim Aracı Tasarım İnceleme Semineri, Ocak 2018

TTKB Ders Kitabı, Elektronik Eğitim İçeriği ve Ders Araçları İnceleme Kursu, Şubat 2018

TTKB Çoklu Ortam Araçları İnceleme Semineri, Şubat 2018

TTKB Öğretim Yönetim Sistemleri (Moodle) Kursu, Şubat 2018

### **İletişim**

**E-posta adresi:** faysalchekeker@gmail.com

